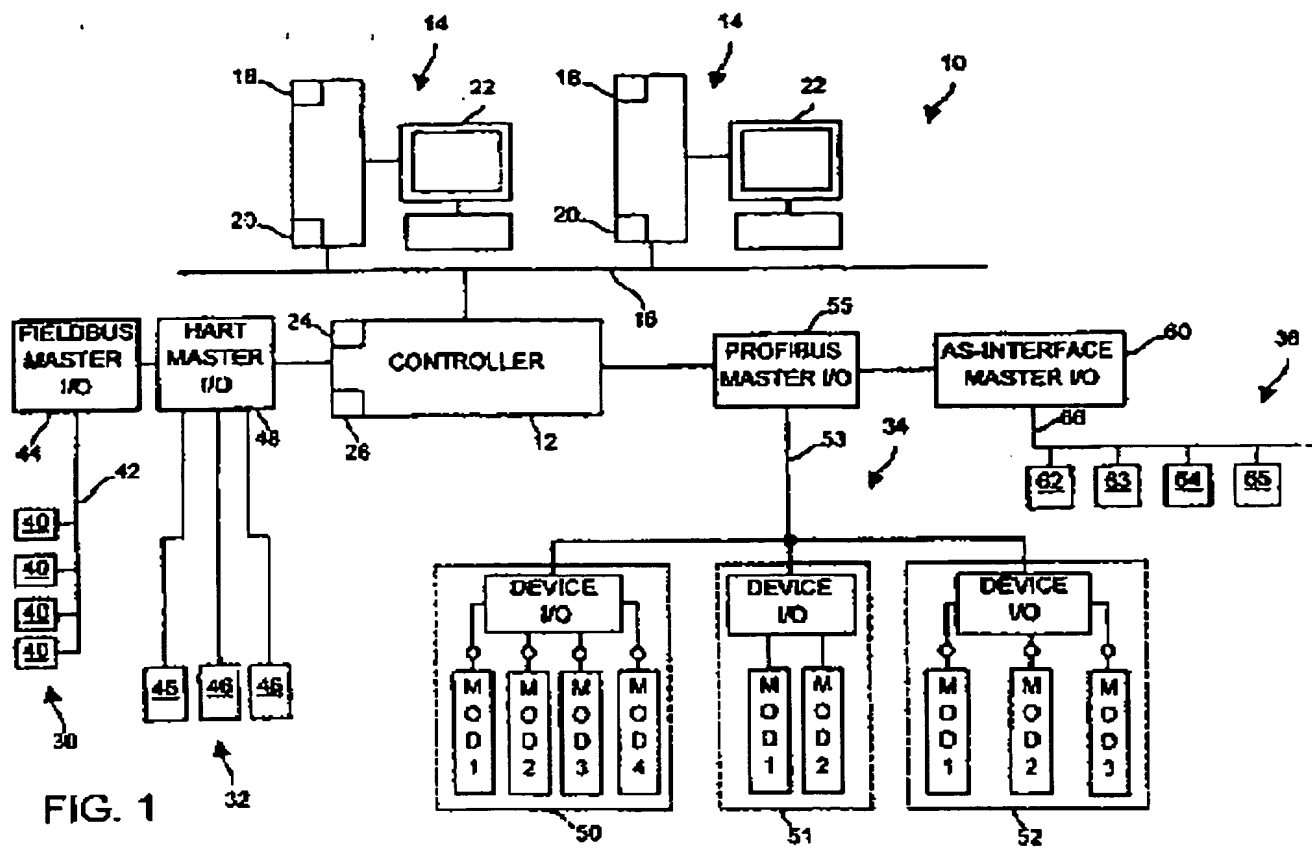


AN: .PAT 2001-599007
TI: Process control configuration system for use in chemical and petroleum processes, stores configuration information related to field bus and profibus device networks, in object oriented database
PN: GB2358559-A
PD: 25.07.2001
AB: NOVELTY - An object oriented database stores configuration information related to field bus and HART device networks (30, 32) and profibus device network (34). A data access routine obtains the stored configuration information. A configurator configures the profibus device network based on the profibus device network configuration information. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for the method of configuring process control system.; USE - For control of profibus network devices used in chemical and petroleum processes. ADVANTAGE - Allows the user to input information pertaining to each of the devices in each of the remote input-output networks only once, having information integrated with the configuration information pertaining to other devices within the system such as field bus and HART devices, to enable automatic documentation of the information. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of process control system. Field bus device network 30 HART device network 32 Profibus device network 34
PA: (ROEC) FISHER-ROSEMOUNT SYSTEMS INC;
IN: KRIVOSHEIN K D;
FA: GB2358559-A 25.07.2001; JP2001202324-A 27.07.2001; **DE10049049**-A1 20.12.2001; US6449715-B1 10.09.2002; GB2358559-B 31.03.2004;
CO: DE; GB; JP; US;
IC: G05B-015/02; G05B-019/04; G05B-019/042; G05B-019/418; G05B-023/02; G06F-013/00; G06F-013/12; G06F-013/14; G06F-017/00; H04L-012/403;
MC: T06-A04A2A; T06-A04B1; T06-A04B7; W01-A06B1; W01-A06E2A;
DC: T06; W01;
FN: 2001599007.gif
PR: US0412037 04.10.1999;
FP: 25.07.2001
UP: 19.05.2004



BEST AVAILABLE COPY

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Offenlegungsschrift
DE 100 49 049 A 1

⑤ Int. Cl.⁷:
G 05 B 19/04
G 06 F 13/12

②1 Aktenzeichen: 100 49 049.2
 ②2 Anmeldetag: 4. 10. 2000
 ④3 Offenlegungstag: 20. 12. 2001

DE 100 49 049 A 1

(30) Unionspriorität:
412037 04. 10. 1999 US

(71) Anmelder:
Fisher-Rosemount Systems, Inc., Austin, Tex., US

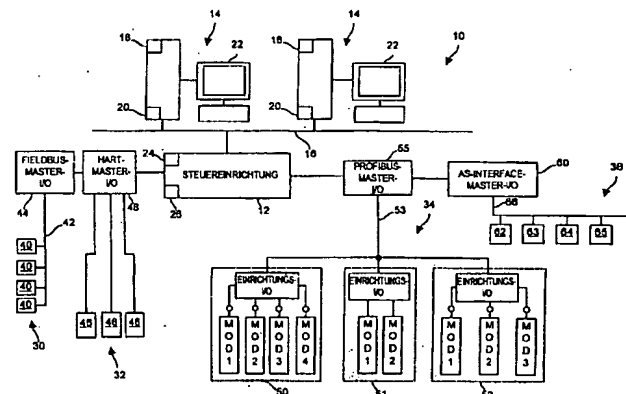
(74) Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

(72) Erfinder:
Krivoshein, Kenneth D., Elgin, Tex., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54) System und Verfahren zur Konfiguration einer Prozeßsteuerung zur Verwendung mit einem Profibus-Einrichtungsnetzwerk

57) Konfigurationssystem zur Verwendung in einem Prozeßsteuernetzwerk, das eine Steuereinrichtung, ein erstes Einrichtungsnetzwerk, das unter Verwendung eines ersten Eingabe-/Ausgabeprotokolls, wie etwa eines Fieldbus- oder eines HART-Einrichtungsprotokolls, kommuniziert, und ein Profibusnetzwerk hat, das unter Verwendung eines Profibus-Eingabe-/Ausgabekommunikationsprotokolls kommuniziert. Das System enthält eine Konfigurationsdatenbank, die Konfigurationsinformationen speichert, die das erste Einrichtungsnetzwerk betreffen, und Konfigurationsinformationen, die das Profibus-Einrichtungsnetzwerk betreffen, eine Datenzugriffsroutine, die automatisch Konfigurationsinformationen, die das erste Einrichtungsnetzwerk betreffen, und Konfigurationsinformationen, die das Profibus-Einrichtungsnetzwerk betreffen, abfragt, und einen Konfigurator, der das Profibus-Einrichtungsnetzwerk, basierend auf der Profibus-Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformation, konfiguriert. Der Konfigurator speichert die Profibus-Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformation in der Konfigurationsdatenbank zusammen mit den Konfigurationsinformationen, die das erste Einrichtungsnetzwerk betreffen. Eine Dokumentationsroutine greift auf die Konfigurationsdatenbank zu und zeigt ein Prozeßsteuerelement an, das die Konfiguration des ersten Einrichtungsnetzwerks und des Profibus-Einrichtungsnetzwerks innerhalb des Prozeßsteuersystems anzeigt.



BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Prozeßsteuersysteme und insbesondere ein Prozeßsteuerungs-Konfigurationssystem, das die Konfiguration und Steuerung von Einrichtungsnetzwerken, die eine lokale oder spezialisierte Eingabe-/Ausgabeschnittstelle verwenden, mit der Konfiguration und Steuerung von Einrichtungsnetzwerken, die eine entfernte Eingabe-/Ausgabeschnittstelle verwenden, wie etwa die Profibus-Schnittstelle, integriert.

[0002] Prozeßsteuersysteme, wie etwa die in chemischen und erdölverarbeitenden oder anderen Prozessen verwendeten, enthalten typischerweise mindestens eine zentrale Prozeßsteuereinrichtung, die mit mindestens einer Host- oder Bedienungsworkstation und mit einer oder mehreren Anlageneinrichtungen über analoge und/oder digitale Busleitungen oder andere Kommunikationsleitungen oder -kanäle in Kommunikationsverbindung steht. Die Anlageneinrichtungen, bei denen es sich beispielsweise um Ventile, Ventilpositioniereinrichtungen, Schalter, Übertragungseinrichtungen (beispielsweise Temperatur-, Druck- und Durchflußmengensensoren) etc. handeln kann, führen Funktionen innerhalb des Prozesses aus, wie etwa das Öffnen oder Schließen von Ventilen und das Messen von Prozeßparametern.

[0003] Die Prozeßsteuereinrichtung empfängt Signale, welche die von den Anlageneinrichtungen durchgeführten Prozeßmessungen und/oder andere Informationen, die zu den Anlageneinrichtungen gehören, wiedergeben, über eine Eingabe-/Ausgabe-Einrichtung (I/O), verwendet diese Information, um eine Steueroutine umzusetzen und erzeugt anschließend Steuersignale, die über die Busleitungen oder andere Kommunikationskanäle über die Eingabe-/Ausgabeeinrichtung an die Anlageneinrichtungen gesendet werden, um den Betriebsablauf des Prozesses zu regeln. Die Information von den Anlageneinrichtungen und der Steuereinrichtung wird typischerweise einer oder mehreren Anwendungen zur Verfügung gestellt, die von der Bedienungsworkstation ausgeführt werden, um eine Bedienungsperson in die Lage zu versetzen, jede gewünschte Funktion hinsichtlich des Prozesses auszuführen, wie etwa den gegenwärtigen Status zu betrachten, den Betriebsablauf des Prozesses zu modifizieren, den Prozeß zu konfigurieren, den Prozeß zu dokumentieren und dergleichen.

[0004] In der Vergangenheit wurden herkömmliche Anlageneinrichtungen verwendet, um analoge Signale (beispielsweise mit 4 bis 20 Milliampere) über analoge Leitungen zu der Prozeßsteuereinrichtung zu senden und von dieser zu empfangen. Diese 4–20 mA-Signale gaben typischerweise die von der Einrichtung durchgeführten Messungen beziehungsweise die Steuersignale wieder, die von der Steuereinrichtung erzeugt wurden, um den Betriebsablauf der Einrichtung zu steuern. Jede dieser herkömmlichen Anlageneinrichtungen war typischerweise einzeln über eine separate Leitung oder einen separaten Kommunikationskanal an eine lokale Eingabe-/Ausgabeeinrichtung (I/O) angeschlossen, welche wiederum direkt mit einer Steuereinrichtung verbunden war, um die Kommunikation zwischen der Steuereinrichtung und den Einrichtungen zu ermöglichen. Diese separaten Leitungen oder Kommunikationskanäle ermöglichten es, von der Einrichtung gemessene Signale einzeln zu jeder Zeit zu der Steuereinrichtung zu senden oder von der Steuereinrichtung zu jeder Zeit Steuersignale einzeln zu der Einrichtung zu senden. Diese Konfiguration, in welcher die I/O-Einrichtung Signale, die direkt von den Anlageneinrichtungen zu einer Steuereinrichtung und umgekehrt abgegeben werden, multiplexbearbeitet, wird als lokale I/O-Konfiguration bezeichnet.

[0005] Während des vergangenen Jahrzehnts haben sich auf dem Gebiet der Prozeßsteuerung intelligente Anlageneinrichtungen, die einen Mikroprozessor und einen Speicher enthalten, durchgesetzt. Zusätzlich zur Durchführung einer Primärfunktion innerhalb des Prozesses könnten intelligente Anlageneinrichtungen zu der Einrichtung gehörende Daten speichern, die Kommunikation mit der Steuereinrichtung und/oder anderen Einrichtungen in einem digitalen oder kombiniert digitalen und analogen Format durchführen und Sekundäraufgaben ausführen, wie etwa Selbstechung, Identifizierung, Diagnose etc. Eine Anzahl von offenen und Standard-Kommunikationsprotokollen für intelligente Einrichtungen, wie etwa das HART[®]-, PROFIBUS[®]-, Actuator Sensor Interface-(nachfolgend als "AS-Interface" oder "ASI" bezeichnet), WORLD FIP[®]-, Device-Net[®]-, CAN- und FOUNDATION[™] Fieldbus (nachfolgend als "Fieldbus" bezeichnet)-Protokoll wurden entwickelt, um von verschiedenen Herstellern gefertigte intelligente Anlageneinrichtungen gemeinsam innerhalb desselben Prozeßsteuernetzwerks einsetzbar zu machen.

[0006] Allgemein ausgedrückt sind bei einigen dieser spezialisierten Kommunikationsprotokolle, wie etwa dem Fieldbus-Protokoll, zahlreiche Einrichtungen mit einem Bus oder einem Netzwerk verbunden und stehen mit einer I/O-Einrichtung (welche mit der Steuereinrichtung verbunden ist) über den Bus oder das Netzwerk in Verbindung. Im Fall des Fieldbus-Protokolls ist jede Einrichtung in der Lage, ein oder mehrere Signale separat an die I/O-Einrichtung und damit zu der Steuereinrichtung zu senden. Dies hat zur Folge, daß das Fieldbus-Protokoll einen Bus nutzt, um spezialisierte Eingabe/Ausgabe durchzuführen, da jede Einrichtung individuelle Signale (die individuelle Signalkennzeichennamen etc. haben) zu jedem gewünschten Zeitpunkt oder zu jeweils festgelegten Zeiten kommunizieren kann. In ähnlicher Weise verwendet das HART-Protokoll eine separate Leitung oder einen separaten Kommunikationskanal, der zwischen jeder HART-Einrichtung und der I/O-Einrichtung verläuft, was es ermöglicht, HART-Signale separat zu jeder Zeit an eine lokale I/O-Einrichtung zu senden. Das hat zur Folge, daß das HART-Protokoll lokale I/O-Operationen bietet.

[0007] Andere intelligente Protokolle, wie etwa das Profibus- und das AS-Interface-Protokoll nutzen die allgemein so bezeichnete entfernte bzw. Fern-Eingabe/Ausgabe, da allgemein ausgedrückt die mit den Anlageneinrichtungen verbundene I/O-Einrichtung entfernt von der Steuereinrichtung angeordnet ist und mit der Steuereinrichtung über eine weitere I/O-Einrichtung verbunden ist. Dies hat zur Folge, daß jede Profibus- und AS-Interface-Einrichtung (oder Gruppen dieser Einrichtungen) eine zugehörige I/O-Einheit hat. Diese I/O-Einheit, die typischerweise an oder nahe an der Einrichtung, zu der sie gehört, angeordnet ist, empfängt die verschiedenen Signale, die zu der Einrichtung gehören, führt eine Multiplexverarbeitung dieser Signale durch Verkettung dieser Signale in einzelne Datenstrings aus und plaziert diese Datenstrings auf dem Bus, mit dem andere Profibus- oder AS-Interface-Einrichtungen und daher andere Profibus- oder AS-Interface-I/O-Einrichtungen verbunden sind. Die Datenstrings von den entfernten I/O-Einrichtungen werden über den Bus gesendet und von einer Master-I/O-Einrichtung empfangen, die typischerweise nahe der Steuereinrichtung angeordnet ist. Die Master-I/O-Einrichtung empfängt die Datenstrings und setzt diese Datenstrings in einen Speicher, der zu der Master-I/O-Einrichtung gehört. Entsprechend sendet die Master-I/O-Einrichtung Befehle und andere Signale an jede der entfernten I/O-Einrichtungen, indem ein Satz derartiger Signale miteinander verkettet wird (das heißt alle zu einer be-

stimmten Einrichtung zu sendenden Signale) und anschließend dieser verkettete Datenstring über den entfernten I/O-Bus zu den I/O-Einrichtungen draußen in der Anlage gesendet wird, welche wiederum diese Signale decodieren und die decodierten Signale den entsprechenden Stellen oder Modulen der Einrichtung zuleiten.

[0008] Die Master-I/O-Einrichtung hat typischerweise eine Schnittstelle mit einer Steuereinrichtung, wie etwa einer speziell gestalteten programmierbaren Logiksteuereinrichtung (PLC), welche Prozeßsteuerfunktionen ausführt. Die Steuereinrichtung bzw. die PLC muß jedoch wissen, wo die zu einem bestimmten Signal gehörenden einzelnen Daten in dem Speicher der Master-I/O-Einrichtung gespeichert sind, um in der Lage zu sein, Daten von einer entfernten I/O-Anlageneinrichtung zu empfangen. Entsprechend muß die Steuereinrichtung bzw. die PLC wissen, wo in dem Speicher der Master-I/O-Einrichtung Befehle und andere Daten abzusetzen sind, die zu den entfernten I/O-Anlageneinrichtungen über den entfernten I/O-Bus zu senden sind.

[0009] Aufgrund dieser Anforderung muß der Gestalter der PLC bzw. der Steuereinrichtung berücksichtigen, welcher Datentyp (beispielsweise String, Fließkomma, ganzzahlig etc.) an jeder Speicherposition innerhalb der Master-I/O-Einrichtung gespeichert wird und was die Daten an jeder Speicherposition innerhalb der Master-I/O-Einrichtung darstellen (beispielsweise zu welchem Signal von welcher entfernten I/O-Anlageneinrichtung diese Daten gehören). Entsprechend muß zum Senden von Daten zu einer entfernten I/O-Anlageneinrichtung die Steuereinrichtung bzw. PLC so programmiert sein, daß sie den geeigneten Datentyp an der entsprechenden Speicherposition innerhalb der Master-I/O-Einrichtung ablegt, um sicherzustellen, daß der korrekte Datenstring zu der bezeichneten entfernten I/O-Anlageneinrichtung gesendet wird.

[0010] Die meisten Fern-I/O-Kommunikationsprotokolle, wie etwa das Profibus- und das AS-Interface-Protokoll, legen nur die Form der Datenstrings, die auf den entfernten I/O-Bus zu setzen sind, fest, beispielsweise wie lang die Datenstrings sein können, wie viele Signale zur Bildung eines einzelnen Datenstrings verkettet werden können, die Baudrate, mit welcher diese Datenstrings zu senden sind, etc., legen jedoch nicht den zu sendenden Datentyp fest oder kennzeichnen diesen. Während somit der Hersteller jeder Profibus-Einrichtung gewöhnlich eine GSD-Datei (deutsches Akronym) vorsieht, die bestimmte Informationen über die Einrichtung angibt, wie etwa die Anzahl und die Typen der Module, die in einer Einrichtung angeordnet werden können, die Anzahl von Bits oder Bytes von Eingabe- und Ausgabedaten, die zu jedem Einrichtungssignal gehört, das zu der Einrichtung übertragen wird oder von der Einrichtung über den Profibus etc. empfangen wird, erklärt die GSD-Datei jedoch nicht, was die Daten in dem Datenstring, der von einer Einrichtung empfangen wird oder zu dieser gesendet wird, darstellen. Als Resultat muß der Systemkonfigurator verfolgen, was die an der Profibus-Master-I/O-Einrichtung empfangenen Daten darstellen, einschließlich dessen, welches Signal diese Daten darstellen und ob dieses Signal ein analoger, digitaler, Fließkomma-, ganzzahliger etc. Wert ist. In ähnlicher Weise ist es bei AS-Interface-Einrichtungen, welche digitale 4-Bit-Signale über einen Fern-I/O-Bus senden, dem Systemgestalter überlassen, zu wissen oder zu verstehen, was jedes der Bits, die über den Einrichtungsnetzwerkbus gesendet werden, darstellt.

[0011] Aufgrund der Beschränkungen, die einem Prozeßsteuersystem durch das I/O-Netzwerk auferlegt werden, war es bei Prozeßsteuersystemen nach dem Stand der Technik, die entfernte bzw. Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerke verwenden, erforderlich, daß das I/O-Einrichtungsnetzwerk zusammen mit der Master-I/O-Einrichtung unabhängig vom übrigen Prozeßsteuersystem konfiguriert wurde, um sicherzustellen, daß die Steuereinrichtung oder PLC dann so konfiguriert werden konnte, daß sie die Speicherpositionen (innerhalb der Master-I/O-Einrichtung) verwendete, die für jedes der Signale, das zu den jeweiligen I/O-Anlageneinrichtungen gehört, ausgewählt oder eingerichtet wurden. Um somit ein Prozeßsteuersystem zu konfigurieren, das in dem System nach dem Stand der Technik entfernte I/O-Anlageneinrichtungen verwendete, mußte der Systemtechniker zunächst das entfernte I/O-Einrichtungsnetzwerk einrichten, indem alle gewünschten Anlageneinrichtungen und die entfernte Master-I/O-Einrichtung mit dem I/O-Bus verbunden wurden. Dann mußte der Konfigurationstechniker unter Verwendung von zur Verfügung stehenden Konfigurationstools (beispielsweise von Siemens zur Verfügung gestellt), die auf einem Personalcomputer, wie zum Beispiel einem Laptopcomputer ablaufen, welcher direkt mit der entfernten Master-I/O-Einrichtung verbunden wurde, die Daten eingeben, welche die mit dem entfernten I/O-Bus verbundenen Einrichtungen spezifizierten. Das Konfigurationstool konfigurierte anschließend die Master-I/O-Einrichtung und wählte dabei die Speicherpositionen bzw. -orte innerhalb der Master-I/O-Einrichtung aus, die für jedes der Signale zu verwenden waren, das von den entfernten I/O-Anlageneinrichtungen empfangen wurde und zu diesen gesendet wurde. Sobald das entfernte I/O-Einrichtungsnetzwerk eingerichtet war und die Master-I/O-Einrichtung konfiguriert war, mußte der Techniker anschließend die Steuereinrichtung oder die PLC so programmieren, daß sie Daten zu den entsprechenden Speicherorten in der entfernten Master-I/O-Einrichtung sendet bzw. von diesen empfängt, während sie eine Prozeßsteuerroutine oder -funktion ausführt. Dies erforderte selbstverständlich, daß der Techniker Daten, die zu jeder der entfernten I/O-Anlageneinrichtungen gehören (sowie die Adressen ihrer zugehörigen Signale in der Master-I/O-Einrichtung), in die Steuereinrichtungs- oder PLC-Konfigurationsdatenbank eingibt. Anschließend mußte der Techniker erforderlichenfalls Dokumentationen erstellen, welche entfernten I/O-Anlageneinrichtungen mit dem System verbunden waren und wie die Steuereinrichtung oder PLC ordnungsgemäß mit diesen Einrichtungen über die Master-I/O-Einrichtung kommunizierte. Dieser in mehreren Schritten ablaufende Konfigurationsprozeß war zeitaufwendig, mußte getrennt von der Konfiguration des Prozeßsteuersystems, das mit den Einrichtungen kommuniziert, unter Verwendung von spezialisierter, lokaler oder herkömmlicher Eingabe/Ausgabe durchgeführt werden und erforderte den Eintrag von Daten, die zu den entfernten I/O-Einrichtungen gehörten, in mindestens zwei und möglicherweise drei separate Systeme zu zwei oder drei unterschiedlichen Zeitpunkten, das heißt bei der Konfiguration der Master-I/O-Einrichtung, bei der Konfiguration der Steuereinrichtung oder PLC, so daß sie ordnungsgemäß mit der Master-I/O-Einrichtung kommuniziert, und dann, wenn die Art dokumentiert wurde, auf die die entfernten I/O-Einrichtungen mit der Steuereinrichtung oder PLC kommunikativ verbunden waren. Das Erfordernis, die gleichen oder ähnliche Daten in mehrere Datenbanken einzugeben, konnte zu Fehlern in der Dokumentation oder der Konfiguration führen.

[0012] Wie vorstehend angeführt verkaufen nun Fremdanbieter Software- und/oder Hardwaresysteme, die eine Profibus-Master-I/O-Einrichtung konfigurieren, indem eine Datenbank mit den erforderlichen Daten gefüllt wird, so daß die Master-I/O-Einrichtung in der Lage ist, die Kommunikation über das Profibus-Netzwerk durchzuführen. In dem Aus-

maß, in dem diese Fremdanbietersysteme eine Dokumentation bieten, welche Signale an welchen Speicherpositionen der Master-I/O-Einrichtung gespeichert sind, ist diese Dokumentation jedoch auf die Einrichtungen in dem Profibus-Netzwerk beschränkt und kann nicht von einem anderen Netzwerk innerhalb des Prozeßsteuersystems genutzt werden, das nicht das Profibus-Protokoll verwendet, ohne daß die Daten in eine andere Datenbank neu eingegeben werden.

5 [0013] Die Datenkoordinierungsaktivitäten müssen mitverfolgen und dokumentieren, welche Signale an welchen Speicherpositionen innerhalb der Master-I/O-Einrichtung abgelegt werden, welche physischen Phänomene diese Signale darstellen und wie diese Signale konfiguriert sind (das heißt welche Art von Daten sie darstellen), was somit sehr aufwendig und mühsam werden kann, insbesondere wenn zahlreiche Einrichtungen mit dem Profibus-, AS-Interface- oder einem anderen entfernten I/O-Netzwerk verbunden sind. Ferner kann diese Signalkoordination, sofern sie nicht ordnungsgemäß dokumentiert wurde, Fehler verursachen, wenn die Einrichtungen an dem entfernten I/O-Einrichtungsnetzwerk neu konfiguriert werden, da diese Neu-Konfigurierungsaufgaben eine neue Programmierung der Steuereinrichtung oder der PLC erfordern würden, was notwendigerweise eine Neubestimmung dessen mit sich bringen würde, was jedes der Signale in jedem der Register der PLC oder in der Steuereinrichtung darstellt und wie diese Signale von dem Speicher in der Master-I/O-Einrichtung erhalten werden.

15 [0014] Das Problem des Konfigurierens und der Dokumentation in einem Prozeßsteuersystem, das sowohl entfernte als auch lokale oder spezialisierte Eingabe/Ausgabe verwendet, wird weiter durch die Tatsache verstärkt, daß Prozeßsteuer-einrichtungen und Prozeßsteuersysteme gewöhnlich so konfiguriert werden, daß sie unter Verwendung einer anderen Kommunikationsstrategie arbeiten als die Kommunikationsstrategie des entfernten I/O-Netzwerks. Beispielsweise wurde das DeltaV™-Steuereinrichtungssystem, das von Fisher-Rosemount Systems Inc., Austin/Texas, hergestellt und
20 vertrieben wird, so gestaltet, daß es eine Steuer- und Kommunikationsstrategie verwendet, die ähnlich derjenigen ist, die von dem Fieldbus-Protokoll verwendet wird. Insbesondere benutzt das DeltaV™-Steuersystem Funktionsblöcke, die in einer Steuereinrichtung oder in unterschiedlichen Anlageneinrichtungen (wie etwa Fieldbus-Anlageneinrichtungen) angeordnet sind, um Steueroperationen auszuführen, und legt Verbindungen zwischen Funktionsblöcken unter Verwendung von Signalen fest, die mit einzigartigen Signalkennzeichen oder Pfadnamen (die typischerweise darstellen, woher die Signale stammen) versehen sind, die allgemein als Einrichtungssignalkennzeichen (DST) bezeichnet werden. Jeder Funktionsblock empfängt Eingaben von und/oder gibt Ausgaben an andere Funktionsblöcke (entweder innerhalb derselben Einrichtung oder innerhalb verschiedener Einrichtungen) ab und führt eine bestimmte Prozeßsteueroperation durch, wie etwa das Messen oder Erfassen eines Prozeßparameters, Steuern, einer Einrichtung oder Durchführen einer Steueroperation, wie etwa das Umsetzen einer proportional-derivativ-integralen Steueroutine (PID). Die unterschiedlichen Funktionsblöcke innerhalb eines Prozeßsteuersystems sind so konfiguriert, daß sie miteinander (beispielsweise über einen Bus oder innerhalb einer Steuereinrichtung) kommunizieren und so eine oder mehrere Prozeßregelkreise bilden, deren einzelne Operationen über den gesamten Prozeß verteilt sein können, um die Prozeßsteuerung dezentralisierter zu machen. Die DeltaV™-Steuereinrichtung nutzt ein Gestaltungsprotokoll, das dem von Fieldbus-Einrichtungen verwendeten Protokoll sehr ähnlich ist und erlaubt es daher, eine Prozeßsteuerstrategie für die Steuereinrichtung zu gestalten
35 und Elemente davon in die mit der Steuereinrichtung verbundene Fieldbus-Einrichtung herunterzuladen. Da die DeltaV™-Steuereinrichtung und die Fieldbus-Einrichtungen im wesentlichen unter Verwendung derselben Funktionsblock-Gestaltungsaufbauten arbeiten, kann die Steuereinrichtung ohne weiteres mit Fieldbus-Einrichtungen kommunizieren und ankommende Signale von Funktionsblöcken innerhalb der Fieldbus-Einrichtungen zu Funktionsblöcken in der Steuereinrichtung in Beziehung setzen. Entsprechend können Fieldbus-Einrichtungen und andere Einrichtungen, welche spezialisierte, lokale oder herkömmliche Eingaben/Ausgaben verwenden, unter Verwendung einer gemeinsamen Konfigurationsroutine konfiguriert werden und werden auch auf diese Weise konfiguriert, da die Konfigurationsroutine Signale festlegen kann, die zwischen Funktionsblöcken zu senden sind, wobei jedes Signal einen eindeutigen Pfad- oder Kennzeichennamen hat. Da die Fieldbus-Umgebung (bei der es sich um eine spezialisierte I/O-Umgebung handelt) und die lokalen I/O-Umgebungen die Kommunikation jedes Signals von einer Einrichtung separat über einen Kommunikations-signal zu der Steuereinrichtung ermöglichen, ist es in der Tat relativ einfach für die Steuereinrichtung, Signale zu diesen
45 Einrichtungen zu senden und von diesen Einrichtungen zu empfangen und das System, das diese Einrichtungen nutzt, unter Verwendung einer gemeinsamen Konfigurationsdatenbank zu konfigurieren. Als Resultat gibt bereits die Konfigurationsroutine für das DeltaV™-System eine kombinierte Konfigurationsdatenbank vor, welche Informationen hat, die die Steuereinrichtung und die Fieldbus-Anlageneinrichtungen betreffen, und eingeschränkte Informationen, die andere lokale oder herkömmliche I/O-Einrichtungen; wie etwa HART-Einrichtungen, die bereits darin integriert sind, betreffen. Da jedoch entfernte I/O-Einrichtungskommunikationsprotokolle, wie etwa das Fieldbus-Protokoll und das AS-Interface-Protokoll einen Datenstring kommunizieren, der mit mehreren Signalen von einer Einrichtung in Beziehung steht, und keine Signale individuell zu der Steuereinrichtung kommunizieren können, war die Verwendung der Konfigurationssysteme, die für die Steuerung von lokalen oder spezialisierten I/O-Einrichtungen gebildet waren, auf lokale oder spezialisierte I/O-Einrichtungsnetzwerke beschränkt und wurde nicht auf entfernte bzw. Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerke erweitert.

[0015] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Prozeßsteuerungs-Konfigurationssystem und -verfahren zu schaffen, bei dem die nach dem Stand der Technik auftretenden Nachteile nicht vorliegen.

60 [0016] Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus den Patentansprüchen. Unteransprüche beziehen sich auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Dabei sind auch andere Kombinationen von Merkmalen als in den Unteransprüchen beansprucht möglich.

[0017] Ein Prozeßsteuerungs-Konfigurationssystem integriert die Konfiguration und Dokumentation von Einrichtungen, die mit einem Steuernetzwerk unter Verwendung von lokalen I/O-Protokollen verbunden sind, wie etwa 4–20 mA-Einrichtungen sowie HART-Protokolle oder spezialisierte Protokolle, wie etwa das Fieldbus-Protokoll, mit der Konfiguration und Dokumentation von Einrichtungen, die mit dem Steuersystem unter Verwendung eines Fern-I/O-Protokolls, wie etwa des Profibus- und des AS-Interface-Kommunikationsprotokolls verbunden sind, um somit das Steuersystem in die Lage zu versetzen, mit verschiedenen Arten von Anlageneinrichtungen unter Verwendung von verschiedenen Kommunikationsprotokollen auf der Basis einer gemeinsamen Konfigurationsdatenbank zu kommunizieren und diese zu

steuern. Insbesondere ermöglicht ein Prozeßsteuerkonfigurationssystem dem Benutzer, Daten, die zu einer oder mehreren Fern-I/O-Einrichtungen gehören, einzugeben und fragt vorzugsweise automatisch den Nutzer nach Informationen, die zu jeder der Fern-I/O-Einrichtungen gehören, die mit dem System über ein Fern-I/O-Netzwerk verbunden sind, um Einrichtungsdefinitionen für die Fern-I/O-Einrichtungen zu schaffen. Die Fern-I/O-Einrichtungsinformationen, welche Informationen enthalten können, die zu Signalen gehören, die jeder der Fern-I/O-Einrichtungen zugehörig sind, einschließlich vom Benutzer zugewiesene Signalkennzeichen oder Pfadnamen, werden in der gleichen Datenbank wie die Informationen gespeichert, die zu Signalen gehören, die andere Einrichtungen innerhalb des Prozeßsteuersystems betreffen, einschließlich Einrichtungen, die mit dem System unter Verwendung von lokalen oder spezialisierten Eingabe/Ausgabeeinrichtung verbunden sind. Auf Wunsch kann diese Datenbank eine objektorientierte Datenbank sein, die eine Hierarchie von Objekten aufweist welche verwendet werden, um Einrichtungen, Module und Signale, die zu den Einrichtungen gehören, zu definieren.

[0018] Nach dem Eingeben der Informationen, die zu jeder dieser Einrichtungen, Module, Signale etc. gehören, die den Fern-I/O-Einrichtungen zugeordnet sind (sowie anderen Einrichtungen), erstellt das Konfigurationssystem eine Laufzeitkonfiguration und lädt diese in die Master-I/O-Einrichtung, die mit dem Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerk verbunden ist, herunter, welche die Kommunikation zwischen einer Steuereinrichtung innerhalb des Prozeßsteuersystems und den Fern-I/O-Anlageneinrichtungen erlaubt. Diese Laufzeitkonfiguration setzt die Steuereinrichtung in die Lage zu erkennen, wo jedes der zu jedem der Fern-I/O-Anlageneinrichtungen gehörenden Signale innerhalb der Master-I/O-Einrichtung gespeichert ist, was jedes dieser Signale darstellt, was die Natur dieser Signale ist (das heißt, ob sie digitale, analoge, Fließkommawerte, ganzzahlige Werte etc. sind), den Signalnamen oder Pfadnamen, der zu den Signalen gehört, etc., so daß die Steuereinrichtung alle Informationen hat, die erforderlich sind, um einen Signalpfad oder ein Signalkennzeichen jedem der Signale zuzuweisen, die über den Fern-I/O-Bus ankommen, obgleich diese Signale nicht einzeln über den Fern-I/O-Bus gesendet werden können.

[0019] Ferner integriert das Konfigurationssystem automatisch die Dokumentation von Fern-I/O-Einrichtungen in lokale oder spezialisierte I/O-Einrichtungen, da es dieselbe Datenbank verwendet, um Informationen zu speichern, die zu allen mit dem System verbundenen Einrichtungen gehören, ob sie nun über eine lokale I/O-Einrichtung, eine spezialisierte I/O-Einrichtung oder eine Fern-I/O-Einrichtung verbunden sind. Diese Dokumentation kann in einem gemeinsamen Konfigurations-Dokumentationsschema dargestellt werden, das Informationen hat, die zu diesen Einrichtungen in dem lokalen, dem spezialisierten und dem Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerk gehören.

[0020] Gemäß einem Aspekt der Erfindung enthält ein Konfigurationssystem zur Verwendung in einem Prozeßsteuer-Netzwerk, das eine Steuereinrichtung, ein erstes Einrichtungsnetzwerk, das unter Verwendung eines ersten Eingabe-/Ausgabeprotokolls (wie etwa eines Fieldbus- oder eines HART-Einrichtungsnetzwerkprotokolls) kommuniziert, sowie ein zweites Einrichtungsnetzwerk hat, das unter Verwendung eines Profibus-Eingabe-/Ausgabekommunikationsprotokolls kommuniziert, eine Konfigurationsdatenbank, die Konfigurationsinformationen speichert, die zu dem ersten Einrichtungsnetzwerk gehören, und Konfigurationsinformationen, die zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehören. Eine Datenzugriffsroutine fragt automatisch Konfigurationsinformationen über das erste Einrichtungsnetzwerk, die zu dem ersten Einrichtungsnetzwerk gehören, und Konfigurationsinformationen über das zweite Einrichtungsnetzwerk, die zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehören, ab, und kann Einrichtungsdefinitionen für das Profibus-Einrichtungsnetzwerk erstellen. Ein Konfigurator konfiguriert anschließend das Profibus-Einrichtungsnetzwerk basierend auf der Konfigurationsinformation für das Profibus-Einrichtungsnetzwerk und speichert die Konfigurationsinformation für das Profibus-Einrichtungsnetzwerk in der Konfigurationsdatenbank.

[0021] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung enthält ein Verfahren zum Konfigurieren eines Prozeßsteuersystems, das eine Steuereinrichtung, ein erstes Einrichtungsnetzwerk, das ein erstes Kommunikationsprotokoll verwendet, und ein Profibus-Einrichtungsnetzwerk enthält, das eine Profibus-Einrichtung hat, die mit einer Profibus-I/O-Karte verbunden ist, die Schritte des Erstellens einer Einrichtungsdefinition, die zu der Profibus-Einrichtung gehört, zur Speicherung in einer Konfigurationsdatenbank, und des Verwendens eines Konfigurations-Dokumentationssystems, um eine Bezeichnung der Profibus-Einrichtung einem Anschluß einer Profibus-I/O-Karte zuzuordnen, um die tatsächliche Verbindung der Profibus-Einrichtung mit dem Prozeßsteuersystem wiederzugeben. Das Verfahren enthält ferner die Schritte des Zuweisens eines Signalkennzeichens zu einem Signal, das zu der Profibus-Einrichtung gehört, des Herunterladens einer Konfiguration des Anschlusses der Profibus-I/O-Karte in die Profibus-I/O-Karte und des Konfigurierens einer Steueranwendung, die in der Steuereinrichtung ausgeführt werden soll, unter Verwendung des Signalkennzeichens.

[0022] Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert.

[0023] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm eines Prozeßsteuersystems, das eine Steuereinrichtung hat, die mit einem lokalen I/O-, einem spezialisierten I/O- und einem Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerk verbunden ist;

[0024] Fig. 2 ist ein Blockdiagramm eines Konfigurationssystems, das Informationen von einem Benutzer, die zu einem lokalen, spezialisierten oder Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerk gehören, akzeptiert, um das lokale, spezialisierte und Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerk innerhalb eines Prozeßsteuersystems zu konfigurieren;

[0025] Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines Abschnitts einer Signalobjektdatenbank, die in dem Prozeßsteuerungs-Konfigurationssystem des Prozeßsteuersystems von Fig. 1 verwendet wird;

[0026] Fig. 4 ist ein Blockdiagramm eines gemeinsam genutzten Speichers, der in einer Master-I/O-Einrichtung von Fig. 1 verwendet wird;

[0027] Fig. 5A und 5B sind Abschnitte eines Konfigurations-Dokumentationshierarchieschemas, das zu dem Konfigurationssystem von Fig. 2 gehört, in dem die Dokumentation und die Konfiguration von Einrichtungen integriert ist, die in dem Steuersystem über ein Profibus-I/O-Kommunikationsprotokoll und ein AS-Interface-I/O-Kommunikationsprotokoll verbunden sind, wobei Einrichtungen in dem Steuersystem über ein Fieldbus- und ein HART-Kommunikationsprotokoll verbunden sind;

[0028] Fig. 6-15 sind Beispiele von Bildschirmdarstellungen, die von dem Konfigurationssystem von Fig. 2 verwendet werden, um die Eingabe, Konfiguration und Dokumentation von Profibus-Einrichtungsnetzwerkelementen in das Prozeßsteuersystem von Fig. 1 zu erlauben; und

[0029] Fig. 16–25 sind Beispiele von Bildschirmdarstellungen, die von dem Konfigurationssystem von Fig. 2 verwendet werden, um die Eingabe, Konfiguration und Dokumentation von AS-Interface-Einrichtungselementen in dem Prozeßsteuersystem von Fig. 1 zu erlauben.

[0030] Wie Fig. 1 zeigt, enthält ein Prozeßsteuersystem 10 eine Prozeßsteuereinrichtung 12, die mit einer oder mehreren Host-Workstations oder Computern 14 (bei denen es sich um jede Art von Personalcomputer, Workstation etc. handeln kann) über ein Kommunikationsnetzwerk 16, wie etwa eine Ethernet-Verbindung oder dergleichen verbunden ist. Jede der Workstations 14 enthält einen Prozessor 18, einen Speicher 20 und einen Anzeigebildschirm 22. In ähnlicher Weise enthält die Steuereinrichtung 12, die beispielsweise eine DeltaVTTM-Steuereinrichtung sein kann, die von Fisher-Rosemount Systems Inc. vertrieben wird, einen Prozessor 24 und einen Speicher 26 zur Speicherung von Programmen, Steuerroutrinen und Daten, die von dem Prozessor 24 zur Ausführung der Steuerung eines Prozesses verwendet werden. Die Steuereinrichtung 12 ist mit zahlreichen Anlageneinrichtungen in verschiedenen Einrichtungsnetzwerken, einschließlich eines Feldbus-Einrichtungsnetzwerks 30, eines HART-Einrichtungsnetzwerks 32, eines Profibus-Einrichtungsnetzwerks 34 und eines AS-Interface-Einrichtungsnetzwerks 36 über lokale Verbindungen oder Leitungen verbunden. Selbstverständlich könnte die Steuereinrichtung 12 mit anderen Arten von Anlageneinrichtungsnetzwerken, wie etwa 4–20 mA-Einrichtungsnetzwerken und anderen lokalen, spezialisierten oder Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerken zusätzlich zu den oder anstelle der in Fig. 1 dargestellten Einrichtungsnetzwerke verbunden sein. Die Steuereinrichtung 12 setzt eine oder mehrere Prozeßsteuerroutrinen, die darin gespeichert sind oder anderweitig mit dieser verbunden sind, um oder beaufsichtigt diese und kommuniziert mit Einrichtungen innerhalb der Einrichtungsnetzwerke 30, 32, 34 und 36 sowie mit den Host-Workstations 14, um einen Prozess zu steuern und zu dem Prozess gehörige Informationen einem Benutzer zu übermitteln.

[0031] Das Feldbus-Einrichtungsnetzwerk 30 enthält Feldbus-Einrichtungen 40, die über eine Feldbus-Verbindung 42 mit einer Feldbus-Master-I/O-Einrichtung 44 (allgemein als eine Master-Verbindungseinrichtung bezeichnet) verbunden sind, welche wiederum über eine lokale Verbindung mit der Steuereinrichtung 12 verbunden ist. Allgemein ausgedrückt handelt es sich bei dem Feldbus-Protokoll um ein volldigitales, serielles, bidirektionales Kommunikationsprotokoll, das eine standardisierte physische Schnittstelle für eine Zweileitungsschleife oder einen entsprechenden Bus bildet, die Anlageneinrichtungen verbinden. Das Feldbus-Protokoll bildet effektiv ein Local Area Netzwerk für Anlageneinrichtungen innerhalb eines Prozesses, welches es ermöglicht, daß diese Anlageneinrichtungen Prozeßsteuerfunktionen (unter Verwendung von Funktionsblöcken) an Orten durchführen, die über eine Prozeßanlage verteilt sind und miteinander vor und nach der Durchführung der Prozeßsteuerfunktionen kommunizieren, um eine Gesamtsteuerstrategie umzusetzen. Das Feldbus-Protokoll ist nach dem Stand der Technik bekannt und ist in zahlreichen Artikeln, Broschüren und Beschreibungen im Detail beschrieben, die unter anderem von der Feldbus-Foundation, einer gemeinnützigen Organisation mit Sitz in Austin/Texas, veröffentlicht, verteilt und in Umlauf gebracht werden. Die Details des Feldbus-Protokolls werden somit hier nicht im Detail erläutert.

[0032] In ähnlicher Weise enthält das HART-Einrichtungsnetzwerk 32 eine Anzahl von HART-Einrichtungen 46, die über Kommunikationsleitungen mit einer HART-Master-I/O-Einrichtung 48 verbunden sind, die über einen lokalen Standardbus oder eine andere Kommunikationsleitung mit der Steuereinrichtung 12 verbunden ist. Das HART-Protokoll, das allgemein ausgedrückt analoge Signale, die Prozeßparameter anzeigen, und digitale Signale, die andere Einrichtungsinformationen anzeigen, auf jeder der Leitungen zwischen der Master-I/O-Einrichtung 48 und den Anlageneinrichtungen 46 vorsieht, ist auch nach dem Stand der Technik bekannt und wird hier nicht weiter erläutert.

[0033] Das Profibus-Einrichtungsnetzwerk 34 ist in der Darstellung mit drei Profibus-Slave-Einrichtungen 50, 51 und 52 versehen, die über eine Profibus-Verbindung bzw. einen Profibus-Bus 53 mit einer Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 verbunden sind. Die Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 kann in Form einer Profibus PCMCIA-Karte vorliegen, die mit einer Standard-I/O-Schnittstellenkarte verbunden ist. Allgemein ausgedrückt ist das Profibus-DP-Protokoll eines aus einer Familie von Protokollen, bei welchen es sich ursprünglich um eine nationale deutsche Norm (DIN 19245) handelte, welche im wesentlichen von Siemens entwickelt wurde, und die später Teil einer europäischen Feldbus-Spezifikation (EN 50 170) wurde. Die Hauptfunktion dieses Protokolls ist es, eine Schnittstelle für Fern-I/O-Einrichtungen, wie etwa Motorstarter, Solenoidventilanschlüsse und Antriebe mit variabler Geschwindigkeit zu schaffen. Typischerweise ging diese Schnittstelle zu programmierbaren Logiksteuereinrichtungen (PLCs). Die Profibus-Spezifikation beschreibt das Verhalten von drei Klassen von Einrichtungen einschließlich Slave-Einrichtungen, wie etwa die Einrichtungen 50, 51 und 52, DP-Master-Einrichtungen (Klasse 1), wie etwa die Einrichtung 55, und DP-Master-Einrichtungen (Klasse 2) (nicht in Fig. 1 dargestellt). Anlageneinrichtungen sind allgemein Slave-Einrichtungen, während die Schnittstelle zu einer Steueranwendung (wie etwa die in der Steuereinrichtung 12) eine DP-Master-Einrichtung (Klasse 1) erfordert, beispielsweise die Master-Einrichtung 55. DP-Master-Einrichtungen (Klasse 2) können die Kommunikationsfähigkeiten von Einrichtungen der anderen Klassen konfigurieren und diagnostizieren. Es versteht sich jedoch, daß die von den Master-I/O-Einrichtungen in dem Profibus-Protokoll durchgeführte Konfiguration auf die Konfiguration von Profibus-Einrichtungen innerhalb des Profibus-Netzwerks 34 beschränkt ist und keine Konfiguration einer Steueranwendung einschließt, die in einer PLC oder einer Steuereinrichtung, wie etwa der Steuereinrichtung 12, gespeichert oder ausgeführt wird, oder die Konfiguration von Anlageneinrichtungen gemäß anderen Protokollen.

[0034] Ein verwandtes Protokoll, Profibus-Prozeßautomation (Profibus-PA), basiert auf Profibus-DP und enthält die Unterstützung einer neuen physischen Ebene (gleich wie die von Foundation-Feldbus verwendete), zu welcher durch einen Segmentkoppler eine Schnittstelle zu Profibus-DP geschaffen werden kann. Zusätzlich schließt das Profibus-PA-Protokoll einen Satz von Erweiterungen für das Profibus-DP-Protokoll ein, die speziell für die Unterstützung von Profibus-PA-Einrichtungen entwickelt wurden, welche jedoch auch für Profibus-DP-Einrichtungen verwendet werden können. Das heißt, daß die Profibus-Mastereinrichtung 55 in Fig. 1 falls erwünscht eine Profibus-PA-Mastereinrichtung sein kann. Selbstverständlich können andere Arten von Profibus-Einrichtungen und -protokollen, die gegenwärtig existieren oder in der Zukunft entwickelt werden, gemäß vorliegender Erfindung verwendet werden.

[0035] Der Hauptzweck des Profibus-DP-Protokolls ist es, einen Datensatz zwischen der Master-I/O-Einrichtung 55 und jeder der Slave-Einrichtungen 50 bis 52 zyklisch auszutauschen. Allgemein ausgedrückt können Profibus-Slave-

Einrichtungen, wie etwa die Einrichtungen 50 bis 52 aus Fig. 1, recht komplex sein. Auch gibt es keinen Standard-Kommunikationsmechanismus, um die Anlagenanwendung zu konfigurieren, welche die Slave-Einrichtungen 50 bis 52 benutzt. Jede Slave-Einrichtung innerhalb des Profibus-Netzwerks 34 kann entweder eine kompakte Einrichtung sein, in der die Anzahl und Reihenfolge von Modulen innerhalb der Einrichtung festgelegt ist, oder eine modulare Einrichtung, in der ein Benutzer die Anzahl oder die Reihenfolge der Module innerhalb der Einrichtung konfigurieren kann. Zum Zweck der Erläuterung sind die Slave-Einrichtungen 50 und 52 in Fig. 1 modulare Einrichtungen (die 4 bzw. 3 austauschbare Module aufweisen, die mit ihnen verbunden sind), während die Slave-Einrichtung 51 eine kompakte Einrichtung ist, zu der zwei feste Module gehören.

[0036] Bevor ein regelmäßiger Datenaustausch über die Profibus-Verbindung 53 durchgeführt werden kann, muß jede der Slave-Einrichtungen 50 bis 52 konfiguriert werden. Während des Konfigurationsprozesses sendet die Master-I/O-Einrichtung 55 Parameter an jede der Slave-Einrichtungen 50 bis 52 (als Parameterisierung bezeichnet) in der Form eines Parameterisierungs-Datenstrings, und führt anschließend eine Überprüfung der Konfigurationskonsistenz durch. Während der Parameterisierung werden Parameterdaten, die zu jeder der Einrichtungen oder den Modulen der Einrichtungen gehören, an die Slave-Einrichtungen 50 bis 52 gesendet. Die Einrichtungsparameter sind zuerst in der Mitteilung angeordnet, gefolgt von Parametern für die Module in der Reihenfolge der Modulkonfiguration. Während Hilfsinformationen für die Profibus-Einrichtungen eine Beschreibung von Parametern enthalten können, die zu einer Einrichtung oder einem Modul innerhalb einer Einrichtung gehören und auch einen Text zur Anzeige für ein enumeriertes Bit-Feld angeben können, geben die tatsächlichen Mitteilungen zwischen den Slave-Einrichtungen 50 bis 52 und der Master-I/O-Einrichtung 55 keine derartigen Informationen an und es bleibt dem Benutzer oder der Steueranwendung überlassen, die Bedeutung der Daten, die über die Profibus-Verbindung 53 gesendet werden, zu identifizieren oder zu verstehen.

[0037] Während einer Konsistenzprüfung sendet die Master-I/O-Einrichtung 55 ihre Kopie der Konfigurationsdaten (als einen Konfigurationsdatenstring) für jede Slave-Einrichtung 50 bis 52 an die Slave-Einrichtung, welche verifiziert, daß die Daten von der Master-I/O-Einrichtung 55 mit der Kopie der Konfigurationsdaten in der Slave-Einrichtung 50, 51 oder 52 übereinstimmen. Allgemein ausgedrückt enthalten die Konfigurationsdaten für eine Profibus-DP-Einrichtung eine Reihe von Identifizierungskennzeichen, von welchen jedes die Anzahl von Eingabe- und Ausgabe-Bytes angibt, die in jeder Datenaustauschmitteilung enthalten sein sollen, und ob diese Bytes miteinander konsistent sein müssen, das heißt ob die Daten innerhalb der verschiedenen Bytes gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten erzeugt wurden. Die Reihenfolge der Identifizierungskennzeichen in den Konfigurationsdaten bestimmt die Platzierung der Daten, die jedes der Identifizierungskennzeichen in den Datenaustauschmitteilungen bezeichnet. Bei einer modularen Einrichtung werden die Konfigurationsdaten basierend auf der Anzahl und der Reihenfolge von Modulen, die ein Benutzer für eine bestimmte Einrichtung auswählt, erzeugt. Die Konfigurationsidentifizierungskennzeichen für jeden Typ einer Slave-Einrichtung werden durch eine Einrichtungsdatenbanktextdatei mit der Bezeichnung GSD-Datei angegeben, die von dem Hersteller der Einrichtung zur Verfügung gestellt wird. Im einzelnen enthält die GSD-Datei eine Liste von benannten Modulen und die Identifizierungskennzeichen für jedes Modul, und enthält ferner Identifikationen der Grenzwerte hinsichtlich der maximalen Anzahl von Modulen und der Anzahl von Eingabe- und Ausgabe-Bytes in den Datenaustauschmitteilungen, Informationen hinsichtlich der Baudraten, Ansprechzeitgebung, Protokolloptionen, Diagnosefehler-Mitteilungscodes und dergleichen. Das heißt, daß es erstrebenswert ist, eine GSD-Datei für jede Slave-Einrichtung innerhalb eines Profibus-Netzwerks zu haben, um die Konfiguration der Master-I/O-Einrichtung 55 für dieses Netzwerk zu erleichtern.

[0038] Weder die Konfigurations-Identifizierungskennzeichen noch die GSD-Datei für eine Profibus-Einrichtung enthält Informationen hinsichtlich der Semantik oder des Datentyps der Daten, die zwischen einer Master-Einrichtung und einer Slave-Einrichtung ausgetauscht werden. Anstelle dessen geben die Identifizierungskennzeichen und die GSD-Datei nur die Länge der Daten an, die von der Slave-Einrichtung empfangen und zu dieser gesendet werden. Das von Profibus-DP angenommene Modell ist, daß die Daten an einer bezeichneten Speicherposition der Master-I/O-Einrichtung 55 gespeichert werden und daß die Steueranwendung, welche auf diese Daten zugreift, die Semantik und den Datentyp kennt. Dieses Modell ist im wesentlichen das PLC-Registermodell, bei dem es dem Benutzer oder der Steueranwendung überlassen bleibt, sicherzustellen, daß die an einem Register durchgeführte Operation mit dem innerhalb des Registers enthaltenen Datentyp konsistent ist.

[0039] Das AS-Interface-Netzwerk 36 aus Fig. 1 enthält eine AS-Interface-Master-I/O-Einrichtung 60, die mit zahlreichen AS-Interface-Anlageneinrichtungen 62 bis 65 über einen AS-Interface-Bus oder eine AS-Interface-Verbindung 66 verbunden ist. Allgemein ausgedrückt, nutzt das AS-Interface-Protokoll einen Bit-Level-Sensorbus, um eine Schnittstelle zwischen diskreten I/O-Einrichtungen 62 bis 65 (die I/O-Module enthalten) zu Steuereinrichtungen, wie etwa programmierbaren Logiksteuereinrichtungen, zu bilden. Einen guten Überblick über das AS-Interface-Protokoll gibt ein Dokument mit dem Titel "Actuator Sensor Interface Technical Overview", das von der AS-Interface-Trade-Organisation in Scottsdale/Arizona, erhältlich ist, und zusätzlich unterhält die AS-International Association die technische Beschreibung für dieses Bus-Protokoll und gibt diese heraus. Die AS-Interface-Spezifikation beschreibt das Verhalten des Bus-Masters (der AS-Interface-Master-I/O-Einrichtung 60) und seiner Host-Schnittstelle und wird somit hier nicht im Detail beschrieben. Um die Sensoren und Betätigungseinrichtungen 62 bis 65 an dem AS-Interface-Bus 66 ordnungsgemäß zu betreiben, muß jedoch die AS-Interface-Master-I/O-Einrichtung 60 der AS-Interface-Master-Spezifikation entsprechen, welche Adreß- und Parameterkonfigurationsspezifikationen zusätzlich zu Datenaustauschspezifikationen enthält.

[0040] Wie zu erkennen ist, wird jeder AS-Interface-Einrichtung 62 bis 65 ein vom Benutzer zugewiesener Kennzeichenname zugewiesen, der verwendet wird, um die Einrichtung zum Zweck der Konfiguration und Diagnose zu identifizieren. Wenn eine AS-Interface-Anlageneinrichtung geschaffen wird und dieser ein Kennzeichen zugewiesen wird, wird ein diskreter I/O-Punkt für jede gültige Eingabe und Ausgabe, die von der Art der Einrichtung, die durch eine Konfigurationsroutine gewählt, ist, unterstützt ist, erzeugt. Ein Standard Einrichtungssignalkennzeichen (DST), das von einem Benutzer geändert werden kann, wird ebenfalls für jeden derartigen Punkt erzeugt. Die Laufzeitdaten für einen I/O-Punkt enthalten einen Feldwert und einen Status, die ähnlich wie die aktuellen diskreten I/O-Kartendaten behandelt werden. Abgesehen von Eingabe und Ausgabe wird keine andere semantische Bedeutung für die Eingabe/Ausgabe von dem

System erkannt (das heißt, die Status-Datenbits sind nicht unterscheidbar).

[0041] Die Konfiguration der Einrichtung für AS-Interface-Einrichtungen schließt eine Adreßzuweisung von 1 bis 31 ein, eine Einrichtungsbeschreibung (die zwei Vier-Bit-Werte mit der Bezeichnung I/O-Konfiguration und Identifizierungscode hat) und vier Parameterbits ein. Die Einrichtungsadresse Null ist für das Hinzufügen oder das Ersetzen von Einrichtungen reserviert, da die AS-Interface-Master-I/O-Einrichtung 60 das Online-Ersetzen einer Einrichtung bei deren Versagen ermöglicht. Die AS-Interface-Spezifikation sieht jedoch keine Erfassung von Adreßduplikaten vor und somit liegt es in der Verantwortung des Benutzers, die Verwendung derselben Adresse für verschiedene Einrichtungen auf demselben AS-Interface-Bus zu vermeiden.

[0042] Die I/O-Konfigurationsbits von AS-Interface bezeichnen, welche Bits gültige Eingaben und/oder Ausgaben sind. Die Identifizierung der Einrichtung wird mit dem Identifizierungscode ergänzt. Es hat jedoch weder eine Einrichtungsinstantz noch ein Einrichtungstyp eine einzigartige Bezeichnung. Während daher ein Benutzer feststellen kann, daß eine Einrichtung nicht mit dem übereinstimmt, was für eine bestimmte Adresse auf dem AS-Interface-Netzwerk 36 konfiguriert wurde, kann der Benutzer jedoch nicht verifizieren, daß ein bestimmter Einrichtungstyp, wie etwa eine bestimmte Marke oder Bauart eines Näherungsschalters, an einer bestimmten Adresse angeordnet ist. Ferner kann eine AS-Interface-Anlageneinrichtung möglicherweise eines der Parameterbits für ihre Anwendung nicht tatsächlich nutzen, aber diese Bits müssen jedoch immer noch in die Einrichtung geschrieben werden, um die Einrichtung zu aktivieren. Es gibt jedoch keine Standardbedeutung für eines der Parameterbits, die während der Konfiguration zu einer Einrichtung gesendet werden. Entsprechend können die Parameterbits nicht aus einer Anlageneinrichtung ausgelesen werden und somit muß ein Benutzer den Wert dieser Bits in einer Steuereinrichtung oder PLC-Anwendung spezifizieren. Vom Benutzer erzeugte oder importierte Definitionen für bestimmte Einrichtungen bezeichnen die I/O-Konfigurations- und Identifizierungscodebits zusätzlich zu Eingabe-, Ausgabe- und Parameterbitkennzeichen.

[0043] Es ist ersichtlich, daß die Fieldbus- und die HART-Einrichtungsnetzwerke 30 und 32 aus Fig. 1 lokale oder spezialisierte Eingaben/Ausgaben nutzen, um die Kommunikation zwischen der Steuereinrichtung 12 und jeder der Einrichtungen 40 und 46 insofern zu ermöglichen, als Signale einzeln von jeder der Einrichtungen innerhalb dieser Einrichtungsnetzwerke zu der Master-I/O-Einrichtung 44 oder 48 und von dort zu der Steuereinrichtung 12 gesendet werden können. Die Profibus- und AS-Interface-Netzwerke 34 und 36 benutzen andererseits Fern-I/O-Aktivitäten, um mit der Steuereinrichtung 12 zu kommunizieren, da die Einrichtungssignale oder die einer Einrichtung zugehörigen Signale zusammen über einen Fern-I/O-Bus, wie etwa die Busse 53 und 66, multiplexverarbeitet werden.

[0044] Selbstverständlich kann es sich bei den in Fig. 1 dargestellten Anlageneinrichtungen um jede Art von Einrichtung handeln, wie zum Beispiel Sensoren, Ventile, Meßwertgeber, Positioniereinrichtungen etc., während die I/O-Karten 44, 48, 55 und 60 jede Art von I/O-Einrichtungen sein können, die mit jedem gewünschten oder geeigneten Kommunikations- oder Einrichtungsprotokoll übereinstimmen. Ferner könnten Anlageneinrichtungen, die mit anderen Standards oder Protokollen abgesehen von dem Fieldbus-, HART-, Profibus- und AS-Interface-Protokoll konform sind, einschließlich beliebiger Standards oder Protokolle, die zukünftig entwickelt werden, mit der Steuereinrichtung 12 in Fig. 1 verbunden werden. Entsprechend kann mehr als eine Steuereinrichtung 12 mit dem System 10 verbunden werden und jede Steuereinrichtung 12 kann mit einem oder mehreren unterschiedlichen Einrichtungsnetzwerken in Kommunikationsverbindung stehen. Auch kann das lokale oder spezialisierte Einrichtungsnetzwerk, wie etwa das Fieldbus-Einrichtungsnetzwerk oder das HART-Einrichtungsnetzwerk, mit einer anderen Steuereinrichtung als das Fern-Einrichtungsnetzwerk, wie etwa das Profibus- oder das AS-Interface-Einrichtungsnetzwerk verbunden werden.

[0045] Die Steuereinrichtung 12 aus Fig. 1 kann so konfiguriert werden, daß sie eine Steuerstrategie unter Verwendung von allgemein so bezeichneten Funktionsblöcken umsetzt, bei der jeder Funktionsblock ein Teil (beispielsweise eine Subroutine) einer Gesamtsteueroutine ist und in Verbindung mit anderen Funktionsblöcken über Kommunikationsleitungen, die als Verbindungen bezeichnet werden, arbeitet, um Prozeßsteuerschleifen bzw. -regelkreise innerhalb des Prozeßsteuersystems umzusetzen. Funktionsblöcke führen typischerweise entweder eine Eingabefunktion, wie etwa diejenige, die zu einem Sender bzw. Geber, einem Sensor oder einer anderen Prozeßparametermeßeinrichtung gehört, eine Steuerfunktion, wie etwa eine, die zu einer Steueroutine, welche PID-Steuerung, Fuzzy-Logik-Steuerung und dergleichen ausführt, oder eine Ausgabefunktion aus, welche den Betriebsablauf einer Einrichtung, wie etwa eines Ventils, steuert, um eine physische Funktion innerhalb des Prozeßsteuersystems 10 auszuführen. Selbstverständlich existieren hybride Funktionsblöcke und andere Arten von Funktionsblöcken. Funktionsblöcke können in der Steuereinrichtung 12 gespeichert und von dieser ausgeführt werden, was typischerweise der Fall ist, wenn diese Funktionsblöcke für Signale, die von Standard 4–20 mA-Einrichtungen, HART-Einrichtungen, Profibus-Einrichtungen und AS-Interface-Einrichtungen verwendet werden oder derartigen Signalen zugehörig sind, oder können in den Anlageneinrichtungen selbst gespeichert und umgesetzt werden, was bei Fieldbus-Einrichtungen der Fall sein kann. Während die Beschreibung des Steuersystems hier unter Verwendung einer Funktionsblocksteuerstrategie erfolgt, könnte die Steuerstrategie auch unter Verwendung anderer Konventionen, wie etwa Leiterlogik oder andere Standardprogrammierparadigmen, einschließlich einer beliebigen Standardprogrammiersprache, umgesetzt oder aufgebaut werden.

[0046] Wie vorstehend angeführt mußte in der Vergangenheit, nachdem ein Benutzer die Einrichtungen innerhalb des Systems wie in Fig. 1 dargestellt physisch miteinander verbunden hat, der Benutzer jede der Master-I/O-Einrichtungen 44, 48, 53 und 56 noch so konfigurieren, daß sie mit den Einrichtungen auf dem zugehörigen Bus kommunizieren konnte, und mußte anschließend die Steuereinrichtung 12 so konfigurieren, daß sie mit den Master-Einrichtungen 44, 48, 55 und 60 kommunizierte, um die Signale zu erhalten, die erforderlich sind, um die Steueroutine innerhalb der Steuereinrichtung 12 ablaufen zu lassen oder Ausgabe- oder Steuersignale zu den Einrichtungen gemäß einer Steueroutine in der Steuereinrichtung 12 zu senden. Beispielsweise in dem DeltaV-System konnte der Benutzer Informationen, die Fieldbus-Einrichtungen betreffen, wie etwa den Hersteller, den Einrichtungstyp, die Revision, die in den Einrichtungen enthaltenen Funktionsblöcke und dergleichen in eine Konfigurationsroutine eingeben, die in einer der Workstations 14 abläuft, und bei Herunterladen einer Steueroutine oder beim Herunterladen eines Einganges, der zu der Fieldbus-Master-I/O-Einrichtung gehört, konfigurierte die Konfigurationsroutine die Fieldbus-Master-I/O-Einrichtung 44 mit der geeigneten Information, um den Betrieb des Fieldbus-Netzwerks 30 zu ermöglichen. Beschränkte Informationen, die HART-Ein-

richtungen betreffen, wie etwa Signalkennzeichen, die zu jedem der Kanäle (oder I/O-Anschlüsse) einer HART-Master-I/O-Einrichtung gehören, waren ebenfalls in einer Konfigurationsdatenbank gespeichert. Die Steuereinrichtung 12 konnte auf die Signale der HART- oder herkömmlicher 4 bis 20 mA-I/O-Einrichtungen zugreifen, indem einfach eine Verbindung mit den Anschlüssen, die dem gewünschten Signal innerhalb der zugehörigen Master-I/O-Einrichtung zugewiesen waren, aufgenommen wurde, oder im Fall der Feldbus-I/O-Einrichtung, durch Zugreifen auf einen Funktionsblock durch ein Kennzeichen, das zwischen dem Feldbus-Netzwerk 30 und der Steuereinrichtung 12 konsistent war. Konfigurationsdaten wurden in einer Konfigurationsdatenbank gespeichert, welche beispielsweise innerhalb einer der Workstations 14 sein konnte, und der Benutzer konnte durch Standardabläufe auf diese zugreifen.

[0047] Bei Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerken müsste der Benutzer jedoch die Master-I/O-Einrichtung (unter Verwendung der mit der Master-Einrichtung verbundenen Standardtools) von Hand konfigurieren und anschließend die Steuereinrichtung 12 programmieren, um in der Lage zu sein, mit der Master-I/O-Einrichtung zu kommunizieren, um die Steuereinrichtung 12 zu informieren, wo bestimmte Signale, die zu den bestimmten Einrichtungen gehören, in dem Master-I/O-Speicher gespeichert wurden und was diese Signale darstellen. Dieser Vorgang mußte jedesmal wiederholt werden, wenn die Konfiguration der Master-I/O-Einrichtung geändert wurde, was zu vielen Fehlern führte und das Hinzufügen oder Verändern von Einrichtungen in den Profibus- und AS-Interface-Einrichtungsnetzwerken 34 und 36 zeitaufwendig und mühsam machte. Entsprechend mußte ein Benutzer die gesamte zugehörige Information, die die Profibus- und AS-Interface-Einrichtungsnetzwerke 34 und 36 betraf, in eine Konfigurationsdatenbank neu eingeben, um einen Benutzer in die Lage zu versetzen, die Konfiguration dieser Netzwerke zu sehen. Diese Datenbank konnte jedoch nicht zur Veränderung der Konfiguration dieser Netzwerke verwendet werden und war sogar möglicherweise nicht korrekt, wenn beispielsweise beim Eingeben der Daten bereits ein Fehler auftrat. Das US-Patent Nr. 5,838,563 für Dove et al. ("System for Configuring a Process Control Environment"), das US-Patent Nr. 5,828,851 für Nixon et al. ("Process Control System Using Standard Protocol Control of Standard Devices and Nonstandard Devices"), die US-Patentanmeldung Nr. 08/631,519 für Nixon et al. ("Process Control System Including a Method and Apparatus for Automatically Sensing the Connection of Devices To a Network"), eingereicht am 12. April 1996, und die US-Patentanmeldung 08/631,458 für Dove ("System for Assisting Configuring a Process Control Environment"), eingereicht am 12. April 1996, welche alle auf den Rechtsinhaber der vorliegenden Erfindung übertragen sind und welche alle hierin ausdrücklich durch Bezugnahme eingeschlossen sind, beschreiben die Art und Weise, wie die Konfiguration, die automatische Erfassung und Steuerung von Einrichtungen in einem Prozeßsteuersystem unter Verwendung von lokalen oder spezialisierten I/O-Einrichtungsnetzwerken ausgeführt werden kann.

[0048] Fig. 2 zeigt ein Prozeßsteuerungs-Konfigurationssystem bzw. eine entsprechende Routine 70, die eine Konfigurationsdatenbank 72 verwendet, welche Konfigurationsinformationen für alle Einrichtungen innerhalb des Prozeßsteuersystems speichert. Das Konfigurationssystem 70 kann beispielsweise in einem oder in mehreren der Speicher 20 einer der Host-Einrichtungen 14 gespeichert sein und auf dem Prozessor 18 der Host-Einrichtung 14 ausgeführt werden, um Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerke, wie etwa die Netzwerke 34 und 36, gemeinsam mit lokalen oder spezialisierten I/O-Einrichtungsnetzwerken, wie etwa den Netzwerken 30 und 32, zu konfigurieren und zu dokumentieren. Die Konfigurationsdatenbank 72 kann in jedem gewünschten Speicher gespeichert sein, wie z. B. in einem der Speicher 20 der Workstations 14 oder in einem unabhängigen Speicher, der mit dem Bus 16 verbunden ist. Die Konfigurationsdatenbank 72 muß jedoch für das Konfigurationssystem 70 zugänglich sein. Das Konfigurationssystem 70 kann in Verbindung mit der Konfigurationsdatenbank 72 verwendet werden, um das in Fig. 1 gezeigte Prozeßsteuersystem 10 in einer Weise zu konfigurieren, daß die Konfiguration und die Dokumentation von Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerken, wie etwa dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk 34 und dem AS-Interface-Einrichtungsnetzwerk 36 mit der Konfiguration und der Dokumentation von herkömmlichen I/O-Einrichtungsnetzwerken, wie etwa dem Feldbus-Einrichtungsnetzwerk 30 und dem HART-Einrichtungsnetzwerk 32 koordiniert wird.

[0049] Das Konfigurationssystem 70 enthält mehrere Komponenten, wie z. B. Softwareroutinen, welche zusammenarbeiten, um die Konfiguration und die Dokumentation des in Fig. 1 gezeigten Prozeßsteuersystems durchzuführen. Allgemein ausgedrückt enthält das Konfigurationssystem 70 einen Benutzereingabeabschnitt (oder einen Datenzugriffs- oder Erfassungsabschnitt) 74, der einen Benutzer auffordert oder anderweitig in die Lage versetzt, Informationen, die zu einer oder allen Einrichtungen gehören bzw. diese betreffen (so wie Module, Signale, Parameter etc., die zu diesen Einrichtungen gehören) in das Prozeßsteuersystem 10 einzugeben, so wie die Art und Weise, in der diese Einrichtungen innerhalb des Prozeßsteuersystems 10 angeschlossen sind. Das Konfigurationssystem 70 enthält ferner einen Konfigurator 76, der verschiedene Master-I/O-Einrichtungen, wie etwa die Einrichtungen 44, 48, 55 und 60 von Fig. 1, konfiguriert, sowie eine Dokumentationsroutine 78, welche Dokumentationen, die die gegenwärtige Konfiguration in ihrem in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeicherten Zustand betreffen, einem Benutzer anzeigt. Die Dokumentationsroutine 78 versetzt ferner einen Benutzer in die Lage, die Konfiguration des Prozeßsteuersystems 10 wie nachstehend beschrieben zu bearbeiten und zu verändern, und kann in Verbindung mit der Benutzereingaberoutine 74 verwendet werden, um einen Benutzer in die Lage zu versetzen, Einrichtungen hinzuzufügen, Einrichtungen zu entfernen, Einrichtungskonfigurationen zu verändern und dergleichen.

[0050] Allgemein ausgedrückt kann die Benutzereingaberoutine 70 aufgerufen werden, um Konfigurationsdaten zu holen, die zu einem beliebigen Element innerhalb des Prozeßsteuersystems 10 gehören, und zwar beispielsweise jedesmal dann, wenn eine Einrichtung zu dem System 10 hinzugefügt wird, eine Einrichtung in dem System 10 bewegt wird oder in beliebiger Weise geändert wird. Wenn die automatische Erfassung von Einrichtungen in dem Prozeßsteuersystem unterstützt wird, kann die Benutzereingaberoutine 74 dem Benutzer automatisch Bildschirmanzeigen oder Fragen vorlegen, die sich auf die Einrichtungen beziehen, die als mit dem Netzwerk 10 verbunden erfaßt wurden. Auf Wunsch kann die Benutzereingaberoutine 74 auch aufgerufen werden, wenn die Dokumentationsroutine 78 benutzt wird, um eine Veränderung an der Konfiguration des Prozeßsteuersystems durchzuführen, wie etwa durch Hinzufügen einer Einrichtung oder Verändern einer Einrichtung. Nach dem Aufrufen fordert die Benutzereingaberoutine 74 automatisch den Benutzer auf, Informationen einzugeben, die zur Konfiguration einer Einrichtung oder eines Einrichtungsnetzwerks zum Herstellen einer Kommunikation oder zum Ermöglichen der Kommunikation zwischen einer Anlageneinrichtung oder einer

Steuereinrichtung oder einer anderen Einrichtung während der Laufzeit des Prozeßsteuersystems 10, und um diese Konfiguration zu dokumentieren erforderlich sind. Auf Wunsch kann die Eingaberoutine 74 eine Einrichtungsdefinition für jede der verschiedenen Einrichtungen innerhalb des Fern-I/O-Netzwerks erstellen oder aktualisieren, wobei diese Einrichtungsdefinition Daten speichert, die erforderlich sind, um die Einrichtung zu dokumentieren und/oder zu konfigurieren.

[0051] Um die erforderlichen und korrekten Informationen, die zu jeder der verschiedenen Einrichtungen innerhalb eines Einrichtungsnetzwerks gehören, zu erfassen, kann die Benutzereingaberoutine 74 verschiedene Netzwerkvorlagen 80 bis 86 verwenden, die in jeder gewünschten Weise die Fragen oder einen anderen Dialog speichern, der von der Benutzereingaberoutine 74 verwendet wird, um Einrichtungs- oder Netzwerkinformationen zu erhalten oder zu verändern. Aufgrund der Informationen, die erforderlich sind, die Einrichtungen in jedem der verschiedenen Einrichtungsnetzwerke, wie etwa den Netzwerken 30, 32, 34 und 36 in Fig. 1, zu konfigurieren und zu dokumentieren, kann jede der Vorlagen 80 bis 86 verschiedene Informationen speichern, die verwendet werden können, um verschiedene Datentypen zu erfassen, die für dieses Protokoll erforderlich sind oder zu diesem Protokoll gehören. Jedenfalls verwendet die Benutzereingaberoutine 74 in Vorlagen 80 bis 86 gespeicherte Daten, um die bestimmte Information abzufragen, die erforderlich ist, jeden dieser verschiedenen Typen von Einrichtungsnetzwerken und die Einrichtungen innerhalb dieser Netzwerke zu konfigurieren und zu dokumentieren. Während eine Profibus-Vorlage 80, eine AS-Interface-Vorlage 82, eine Fieldbus-Vorlage 84 und eine HART-Vorlage 86 in Fig. 2 dargestellt sind, könnten andere Vorlagen oder Schnittstellensteuerungen für andere Einrichtungsnetzwerke verwendet werden. Auf Wunsch kann jede der Vorlagen 80 bis 86 Bildschirmdarstellungen, Fragen oder andere Daten oder jede andere Information speichern, die auf jede der verschiedenen Arten von Einrichtungen innerhalb eines zugehörigen Einrichtungsnetzwerks bezogen bzw. für diese erforderlich sind, sowie Informationen, die erforderlich sind, um dieses Netzwerk oder die Einrichtungen innerhalb dieses Netzwerks zu konfigurieren, und Informationen, die die Steuereinrichtung 12 in die Lage versetzen, mit den Einrichtungen in diesem Netzwerk effektiv zu kommunizieren. Fig. 6 bis 25 der Anmeldung zeigen beispielhafte Bildschirmdarstellungen, die unter Verwendung der Profibus- und der AS-Interface-Vorlage 80 bzw. 82 erzeugt bzw. in diesen gespeichert werden können, obgleich jeder andere gewünschte Dialog verwendet werden kann, um Informationen von dem Benutzer über die Einrichtungen innerhalb des Prozeßsteuernetzwerks zu erhalten.

[0052] Die Benutzereingaberoutine 74 fordert somit einen Benutzer auf, über eine der Workstations 14 alle erforderlichen Informationen, um mit jeder der verschiedenen Einrichtungen innerhalb jedes der Einrichtungsnetzwerke zu kommunizieren bzw. diese zu konfigurieren, einzugeben, einschließlich der Art und Weise, in der diese Einrichtung mit dem System 10 verbunden ist, der Art der Einrichtung und anderer Informationen, die zur Konfiguration dieser Netzwerke erforderlich sind. In einigen Fällen, wie etwa bei dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk 34, kann die Eingaberoutine 74 den Benutzer in die Lage versetzen, eine GSD-Datei oder eine andere herstellerspezifische Datei (wie etwa eine Einrichtungsbeschreibung) in das Konfigurationssystem 70 einzugeben und Informationen von der GSD-Datei für diese Einrichtung zu erhalten. Die GSD-Datei oder andere herstellerspezifische Datei kann in einem Herstellerdateispeicher 88 gespeichert sein oder alternativ in der Konfigurationsdatenbank 72 oder an jedem anderen gewünschten Ort gespeichert sein. Wenn eine GSD-Datei für eine Einrichtung bereits vorhanden ist oder nachdem eine derartige Datei dem Konfigurationssystem 70 eingegeben wurde, kann die Eingaberoutine 74 die Information in der GSD-Datei verwenden, um Standardwerte für einige der Daten, die zur Konfiguration des Profibus-Netzwerks erforderlich sind, auszufüllen oder einzugeben, das heißt einige der Daten, die erforderlich sind, um die in der Profibus-Konfigurationsvorlage 80 gespeicherten Vorlagen auszufüllen. Selbstverständlich können andere Herstellerdateien für andere Arten von I/O-Netzwerken und Einrichtungen existieren und diese Dateien können verwendet werden, um die Aufgabe des Eingebens von Einrichtungsinformationen in die Konfigurationsroutine 74 zu vereinfachen.

[0053] Nach dem Erfassen der erforderlichen Informationen für eine bestimmte Einrichtung speichert die Benutzereingaberoutine 74 die erhaltenen Informationen in der Konfigurationsdatenbank 72, bei der es sich beispielsweise um eine objektorientierte Datenbank handeln kann, welche zu jeder der Einrichtungen innerhalb des Prozeßsteuersystems 10 gehörige Informationen in einer objektartigen Struktur speichert. Während das Objektformat der objektorientierten Datenbank 72 jedes gewünschte Format sein kann, sollte dieses Objektformat im allgemeinen auf der logischen Anordnung der Einrichtungen und Einheiten innerhalb der Einrichtungen, die zu jedem Einrichtungsnetzwerk gehören, basieren. Selbstverständlich kann das Objektformat für jedes der verschiedenen Arten von Einrichtungsnetzwerken, die mit dem System 10 verbunden sind, unterschiedlich sein. So kann beispielsweise für jede Einrichtung innerhalb jedes Einrichtungsnetzwerks ein Objekt erstellt werden und Subobjekte, die zu Einrichtungsmodulen, Funktionsblöcken, Signalen etc. gehören, die zu diesen Einrichtungen gehören, können für jedes derartige Einrichtungsobjekt vorgesehen sein. Typischerweise werden die Benutzereingaberoutine 74 und die Vorlagen für ein bestimmtes Einrichtungsprotokoll so konfiguriert, daß die Informationen, die für jede Einrichtung in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert sind, erhalten werden, wie z. B. die Informationen, die zu jedem Objekt innerhalb des objektorientierten Rahmens der Konfigurationsdatenbank 72 gehören. Beispielsweise kann die Objektstruktur für Profibus-Einrichtungen, wie in Fig. 3 gezeigt, ein Familienobjekt, welches eine Familie der Profibus-Einrichtungen kennzeichnet, ein Herstellersubobjekt, welches einen Einrichtungshersteller kennzeichnet, ein Modellsobjekt, welches ein Modell einer Einrichtung eines bestimmten Einrichtungsherstellers kennzeichnet, und ein Revisionssubobjekt, welches eine Einrichtungsrevision, die zu einem Einrichtungsmodell gehört, kennzeichnet, enthalten. Jede Einrichtungsrevision kann ein oder mehrere die gesamte Einrichtung betreffende Parametersubobjekte haben, welche Parameter definieren, die zu der Einrichtung gehören. Entsprechend kann jede Einrichtungsrevision ein oder mehrere Modulsubobjekte haben, die zu dieser gehören. In ähnlicher Weise kann jedes Modul ein oder mehrere Modulparametersubobjekte haben und jeder Modulparameter kann ein oder mehrere Signalsubobjekte haben, die zu diesen gehören. Während in Fig. 3 für jeden Objekttyp nur ein Kasten dargestellt ist, kann jede Familie mehrere Hersteller haben, jeder Hersteller mehrere Modelle haben, jedes Modell mehrere Einrichtungsrevisionen haben, und so fort.

[0054] Entsprechend kann ein AS-Interface-Netzwerk, wie etwa das Netzwerk 36 in Fig. 1, unter Verwendung einer Objektstruktur organisiert sein, welche beispielsweise ein Objekt für jede AS-Interface-Einrichtungsart und Subobjekte

enthält, die zu Einrichtungen einer Einrichtungsart und den Signalen (wie etwa diskrete I/O-Signale) und Parametern, die zu jeder dieser Einrichtungen gehören, gehörig sind. Selbstverständlich kann jedes Objekt Informationen enthalten oder speichern, welche dieses Objekt betreffen. Beispielsweise können Einrichtungsobjekte Konfigurations- und Parameterisierungsinformationen speichern, wie zum Beispiel Konfigurations- und Parameterisierungsdatenstrings für diese Einrichtung, eine Beschreibung der Einrichtung, Herstellerinformationen, vom Benutzer zugewiesene Kennzeichen, wie etwa Signalkennzeichen und dergleichen. Entsprechend können Modul- und Signalobjekte Beschreibung, Kennzeichnung und andere Informationen, die zu diesen Einheiten gehören, enthalten. Einige der bestimmten Informationen, die für Profibus- und AS-Interface-Netzwerkobjekte erfaßt und gespeichert werden können, sind im Detail nachfolgend unter Bezug auf Fig. 6 bis 25 beschrieben. Entsprechend können die Objekte für jedes Einrichtungsnetzwerk gemäß vorliegender Erfindung in jeder anderen gewünschten Hierarchie organisiert sein. Selbstverständlich kann die Konfigurationsdatenbank 72 ferner Objekte enthalten, die zu Feldbus-Einrichtungen, HART-Einrichtungen, 4–20 mA-Einrichtungen und anderen Einrichtungen innerhalb des Systems 10 gehören, und diese Objekte können gleich oder ähnlich denjenigen sein, die in Objektdatenbanken verwendet werden, welche gegenwärtig in Prozeßsteuersystemen, wie etwa dem Delta V-System, genutzt werden. Beispielsweise können die Feldbus-Einrichtungen Konfigurationsinformationen haben, die einen Hersteller, einen Einrichtungstyp, eine Revision, Funktionsblöcke, Kommunikationsbeziehungen, Ausführungszeiten und Indices der Funktionsblöcke, die Anzahl der Funktionsblöcke oder jede andere Information betreffen, die zu jeder Feldbus-Einrichtung gehört, und diese Informationen können als eine Einrichtungsdefinition für jede Feldbus-Einrichtung in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert sein. HART-Einrichtungen können Konfigurationsinformationen haben, die beispielsweise einen Hersteller, einen Einrichtungstyp, eine Revision, eine Beschreibung, Standardvariable, Einrichtungsidentifizierungsinformationen, Diagnosebefehle, Standardwerte oder beliebige andere Informationen betreffen, die zu einer HART-Einrichtung gehören, und diese Informationen können als eine Einrichtungsdefinition für jede Einrichtung in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert sein.

[0055] Wie Fig. 2 zeigt, wird der Konfigurator 76, der implementiert werden kann, nachdem der Benutzer Informationen eingegeben hat, die eine oder mehrere der Einrichtungen innerhalb eines bestimmten Einrichtungsnetzwerks betreffen, wenn der Benutzer einen Steuerplan auf eine Steuereinrichtung herunterzuladen wünscht, wenn ein Benutzer eine Kommunikationsverbindung mit einer Einrichtung auf einem Einrichtungsnetzwerk herstellen möchte, oder zu jeder anderen gewünschten Zeit implementiert, um ein Einrichtungsnetzwerk zu konfigurieren und dadurch die Kommunikation zwischen der Steuereinrichtung 12 und einer oder mehreren Einrichtungen innerhalb eines Einrichtungsnetzwerks zu ermöglichen. Allgemein ausgedrückt wird der Konfigurator 76 verwendet, um die zu einem bestimmten Einrichtungsnetzwerk gehörende I/O-Einrichtung, wie etwa die Master-I/O-Einrichtung 55 des Profibus-Netzwerks 34 oder die Master-I/O-Einrichtung 60 des AS-Interface-Netzwerks 36, unter Verwendung der Informationen zu konfigurieren, die in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert sind. Der Konfigurator 76 kann eine unterschiedliche Konfigurationsroutine für jeden der verschiedenen Typen von Einrichtungsnetzwerken, die zu konfigurieren sind, speichern und verwenden. Fig. 2 zeigt beispielsweise einen Konfigurator 76, der für jeweils ein Feldbus-, HART-, Profibus- und AS-Interface-Einrichtungsnetzwerk eine unterschiedliche Konfigurationsroutine hat. Selbstverständlich kann jede gewünschte Konfigurationsroutine für diese verschiedenen Einrichtungsnetzwerke verwendet werden, es versteht sich jedoch, daß diese Konfigurationsroutine die Informationen verwendet, die von dem Benutzer für das betreffende Einrichtungsnetzwerk über die Benutzereingabe 74 eingegeben werden und/oder wie sie in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert sind. Nachdem beispielsweise die Profibus-I/O-Einrichtung 55 konfiguriert wurde, um die Kommunikation zwischen der Steuereinrichtung 12 und den Profibus-Einrichtungen 50 bis 52 zu ermöglichen, kann der Konfigurator 76 eine andere Konfigurationsroutine verwenden, um die AS-Interface-I/O-Einrichtung 60 zu konfigurieren, und erforderlichenfalls noch eine oder mehrere weitere unterschiedliche Konfigurationsroutinen, um die Feldbus-Master-I/O-Einrichtung 44 und die HART-Master-I/O-Einrichtung 48 unter Verwendung der Informationen zu konfigurieren, die in der Konfigurationsdatenbank 72 über die Einrichtungen innerhalb dieser Netzwerke gespeichert sind. Selbstverständlich können die Konfigurationsroutinen, die zum konfigurieren der Profibus-I/O-Einrichtung 55, der AS-Interface-I/O-Einrichtung 60 etc. verwendet werden, gleich oder ähnlich denjenigen sein, die gegenwärtig zum unabhängigen Konfigurieren dieser Einrichtungen verwendet werden, wobei es sich versteht, daß die Konfigurationsinformationen der Steuereinrichtung 12 mitgeteilt werden müssen, welche dann diese Informationen nutzt, um die geeignete I/O-Einrichtung in jeder bekannten oder gewünschten Weise zu konfigurieren.

[0056] So kann beispielsweise der Konfigurator 76 eine Konfigurationsroutine verwenden, die beispielsweise dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk 36 zugehörig ist, sowie die von dem Benutzer eingegebene und in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeicherte Information, die jede der Profibus-Einrichtungen 50 bis 52 betrifft, die in dem Profibus-Netzwerk 34 verbunden sind, um die Speicherorte innerhalb der I/O-Einrichtung 55 auszuwählen, die verwendet werden, um Daten von jeder der Profibus-Einrichtungen 50, 51 und 52 zu empfangen und Daten zu diesen zu senden. Entsprechend kann der Konfigurator 76 die Parameterisierungsdaten und die Konfigurationsdaten, die für die Konfiguration jeder der Einrichtungen 50 bis 52 in dem Profibus-Netzwerk erforderlich sind, in dem Speicher der Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 assemblieren, um den Betrieb des Profibus-Einrichtungsnetzwerks 34 zu ermöglichen. Diese Daten können auch in der Steuereinrichtung 12 gespeichert werden, falls erwünscht. Speicherinformationen, welche die Art betreffen, in der die Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 konfiguriert wurde, das heißt wo die Signale für jede Einrichtung in dem Speicher der Profibus-Master-I/O-Einrichtung gespeichert sind, können auch in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert sein und der Steuereinrichtung 12 zugänglich gemacht werden, um zur Kommunikation mit der Master-I/O-Einrichtung 55 genutzt zu werden, um die Kommunikation mit einer Einrichtung während der Laufzeit zu bewirken. Falls erwünscht, kann diese Speicherinformation der Steuereinrichtung 12 zur Verfügung gestellt werden, wenn die Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 konfiguriert wird oder wenn eine Steuerroutine unter Verwendung eines bestimmten Signals, das aus der Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 gelesen werden muß oder in diese einzulesen ist, in die Steuereinrichtung 12 geladen wird. Auf diese Weise gibt der Benutzer nur einmal die Informationen ein, die zu den Profibus-Einrichtungen 50 bis 52 gehören und diese Daten werden in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert und verwendet, um das Profibus-Einrichtungsnetzwerk 34 zu konfigurieren, um die Kommunikation der Steuereinrichtung 12 mit den Einrichtungen inner-

halb dieses Netzwerks über die Profibus-Master-I/O-Einrichtung zu ermöglichen und die Konfiguration des Prozeßsteuersystems 10 zu dokumentieren.

[0057] Es sei angemerkt, daß die Konfigurationsinformation, die Signalkennzeichen etc. betrifft, die zu jedem der Signale gehören, die in dem Speicher der Profibus-Master-I/O-Einrichtung gespeichert sind, automatisch an die Steuereinrichtung 12 abgegeben wird, so daß die Steuereinrichtung 12 auf den richtigen Speicherplatz innerhalb der Master-I/O-Einrichtung 55 zugreifen kann und ein Signal, ein Modulkennzeichen, ein Einrichtungskennzeichen oder einen Namen diesen Daten in einer Weise zuweisen kann (wobei ein derartiges Kennzeichen von der Konfigurationsdatenbank 72 spezifiziert wird), die es erlaubt, die Daten in jeder gebräuchlichen Weise durch die Steuereinrichtung 12 zu nutzen. Mit anderen Worten ausgedrückt wird die Steuereinrichtung 12 mit ausreichend Informationen versorgt, um die an jedem der Speicherplätze der Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 gespeicherten Daten zu interpretieren, um die Daten in derselben Weise zu verwenden, in der sie Daten oder Signale verwendet, die sie von jedem anderen herkömmlichen I/O-Einrichtungsnetzwerk empfängt, wie zum Beispiel dem Feldbus-Einrichtungsnetzwerk 30 oder dem HART-Einrichtungsnetzwerk 32. Entsprechend kann die Steuereinrichtung 12 Daten oder Signale an eine bestimmte Einrichtung oder ein bestimmtes Modul innerhalb des Profibus-Einrichtungsnetzwerks 34 senden, indem die zu sendenden Daten an dem geeigneten Speicherplatz der I/O-Master-Einrichtung plaziert werden, der zu diesem Einrichtungsnetzwerk gehört. Auf Wunsch können diese Speicherpositionen, die zu dem Profibus- oder einem anderen Einrichtungs-I/O-Netzwerk gehören, in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert werden und verwendet werden, um zu spezifizieren, wie die Steuereinrichtung 12 mit diesen Einrichtungen kommunizieren soll, wenn eine Steueroutine in die Steuereinrichtung 12 geladen wird.

[0058] In Fig. 4 ist ein Speicher 90 dargestellt, bei dem es sich beispielsweise um einen Speicher in der Master-I/O-Einrichtung 55 für das Profibus-Netzwerk 34 handeln kann. In diesem Fall weist der Konfigurator 76 bestimmte Speicherorte zum Speichern jedes der Signale, die von jeder der innerhalb des Profibus-Einrichtungsnetzwerks 34 verbundenen Einrichtungen gesendet und empfangen werden, zu. Diese Speicherpositionen sind in der Darstellung mit Daten Ein oder Daten Aus jeweils für die Einrichtung 1, Einrichtung 2 etc. gekennzeichnet, bei welchen es sich um die Einrichtungen 50, 51 etc. handeln kann, die mit dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk 34 verbunden sind. Selbstverständlich wählt der Konfigurator 76 diese Speicherpositionen, um sicherzustellen, daß ausreichend Speicherplatz für alle Daten in dem verketteten Datenstring, der zu einer Einrichtung gesendet wird (Daten Aus), sowie für alle Daten innerhalb des verketteten Datenstrings, der von einer Einrichtung empfangen wird (Daten Ein), vorhanden ist, was selbstverständlich von der Art der Einrichtung, der Anzahl der Module, die zu der Einrichtung gehören, der Anzahl und der Art von Signalen, die zu jedem Modul gehören etc. abhängig ist. Alle diese Informationen werden jedoch von dem Benutzer entweder direkt über Anforderungen durch den Benutzereingabeabschnitt 74 oder basierend auf Informationen in der Herstellerdatei 88, die zu der Einrichtung gehört, eingegeben und in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert. In ähnlicher Weise werden die Parameterisierungs- und Konfigurationsdaten, die zum Parameterisieren und Konfigurieren jeder der Einrichtungen erforderlich sind, wenn das Profibus-Einrichtungsnetzwerk 34 von dem Konfigurator 76 bestimmt wird, in dem Speicher 90 an bestimmten Speicherpositionen plaziert, so daß sie durch die Master-I/O-Einrichtung 55 verwendet werden können, um die Kommunikation zwischen jeder der verschiedenen Einrichtungen in dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk herzustellen. Ein Speicherplan 92 kann in der Steuereinrichtung 12 gespeichert sein, um die Steuereinrichtung 12 in die Lage zu versetzen, jedes der Signale in dem Speicher 90 der Master-I/O-Einrichtung 55 zu interpretieren, und dieser Plan 92 kann Signalkennzeicheninformationen etc. enthalten, die möglicherweise von der Steuereinrichtung 12 gebraucht werden, wenn eine Prozeßsteueroutine umgesetzt wird. Entsprechend kann der Speicherplan 92 der Steuereinrichtung 12 die Informationen geben, die erforderlich sind, um die Datenstringinformation in dem Speicher 90 zu dekodieren und die Informationen in dem Speicher 90 in das geeignete Datenstringformat zu setzen, um zu einer Profibus-Anlageneinrichtungen 50 bis 52 gesendet zu werden, die mit dem Profibus-Netzwerk 34 verbunden sind. Selbstverständlich kann eine ähnliche Art der Speicherplanaufzeichnung in der AS-Interface-Master-I/O-Einrichtung 60 ausgeführt werden, obgleich die technischen Daten aufgrund der Tatsache, daß das AS-Interface-Protokoll Vier-Bit-Signalstrings sowie verschiedene Arten von Konfigurationsdatenstrings verwendet, verschieden sind.

[0059] Selbstverständlich führt der Konfigurator 76 alle erforderlichen Funktionen durch, um die entfernte Master-I/O-Einrichtung so zu konfigurieren, daß sie die erforderlichen Informationen, die Objekte, Einrichtungen oder Signale betreffen, die mit dem entfernten Netzwerk verbunden sind, zu der Steuereinrichtung 12 und umgekehrt kommuniziert. So kann der Konfigurator 76 Speicherpläne für eine Fern-I/O-Einrichtung erstellen, um Informationen, die zu Einrichtungen oder Signalen in einem entfernten Netzwerk gehören, mit Signalen, die in der Steuereinrichtung 12 verwendet werden, korrelierend im Plan aufzuzeichnen. Der Konfigurator 76 kann auch Kommunikationsobjekte in der Master-I/O-Einrichtung erstellen oder einrichten, um automatisch von den Einrichtungen empfangene Daten zu der Steuereinrichtung 12 zu senden, wenn beispielsweise eine Veränderung der Daten erfaßt wird. Die genaueren Angaben zur Konfiguration einer Master-I/O-Einrichtung sind zwar für verschiedene Protokolle unterschiedlich, aber nach dem Stand der Technik bekannt und werden daher hier nicht weiter beschrieben, wobei es sich versteht, daß diese Konfiguration von dem Konfigurator 76 automatisch durchgeführt wird, wenn das übrige System konfiguriert wird oder wenn der Benutzer neue Informationen eingibt, die ein entferntes Netzwerk betreffen, oder zu jedem anderen gewünschten oder geeigneten Zeitpunkt.

[0060] Selbstverständlich können ähnliche Konfigurationsaktivitäten für die AS-Interface-Master-I/O-Karte 60 unter Verwendung von eingegebenen Daten in dem erforderlichen Ausmaß durchgeführt werden, welche die AS-Interface-Einrichtungen 62 bis 65 aus Fig. 1 betreffen. Da das AS-Interface-Protokoll in der Tat einfacher ist, ist es möglich, daß der Konfigurator 76 nur Daten in dem Plan registriert, die in die AS-Interface-Master-I/O-Einrichtung 60 oder aus dieser Einrichtung für die Nutzung durch die Steuereinrichtung 12 während der Laufzeit fließen, und beispielsweise die Angaben über diese Speicherpositionen in der Steuereinrichtung 12 oder in der Konfigurationsdatenbank 72 speichern. Der Konfigurator 76 kann auch das Einrichtungsprofil (das heißt den I/O-Konfigurationscode und den Identifizierungscode) für jede AS-Interface-Einrichtung beispielsweise aus der Einrichtungsdefinition, die für die Einrichtung erstellt wurde, bestimmen und diese Informationen an die AS-Interface-Master-I/O-Einrichtung abgeben. Die AS-Interface-Master-

I/O-Einrichtung fragt dann jede AS-Interface-Einrichtung nach ihrem Konfigurationscode ab, vergleicht diesen Code mit dem von dem Konfigurator 76 bereitgestellten Code und sendet im Fall der Übereinstimmung die Einrichtungsparameter an die AS-Interface-Einrichtung und beginnt die Kommunikation mit dieser Einrichtung. Wie Fig. 2 zeigt, kann die Dokumentationsroutine 78 verwendet werden, um den gegenwärtigen Zustand des Prozeßsteuersystems 10 basierend auf den Daten, die in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert sind, zu betrachten, oder kann in Verbindung mit der Benutzereingaberoutine 74 verwendet werden, um eine Konfiguration oder eine Veränderung einer Konfiguration des Prozeßsteuersystems 10 festzulegen. Die Dokumentationsroutine 78 kann die Einrichtungen und anderen Netzwerkinformationen, die in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert sind, in jeder gewünschten Weise anzeigen, beispielsweise unter Verwendung einer Baumstruktur nach Art des Windows Explorer, wie es auch gegenwärtig in dem DeltaV-System ausgeführt wird. Andere Arten der Dokumentation und der Darstellung von Dokumentation, die zu der Einrichtung des Prozeßsteuer-Netzwerks 10 gehören, können jedoch ebenso verwendet werden.

[0061] Ein Beispiel eines Dokumentationsbaumes bzw. einer Dokumentationsstruktur, die eine hierarchische Ansicht der Einrichtungen und andere Elemente zeigt, die in dem Prozeßsteuersystem 10 verbunden sind, welche von der Dokumentationsroutine 78 erzeugt werden kann, ist in Fig. 5A und 5B gezeigt. Das hierarchische Netzwerk von Fig. 5A und 5B zeigt ein System, das Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerke sowie lokale oder spezialisierte I/O-Einrichtungsnetzwerke enthält. Die in Fig. 5A und 5B dargestellte hierarchische Struktur enthält eine Bibliothek, welche typischerweise in der Konfigurationsdatenbank 72 vorhanden ist, in welcher verschiedene Einrichtungskonfigurationen, Einrichtungsdefinitionen oder darauf bezogene Objekte, wie etwa Fieldbus-Einrichtungen, HART-Einrichtungen, Profibus-Einrichtungen und AS-Interface-Einrichtungen, die früher konfiguriert oder geschaffen wurden, gespeichert sind. Wie beispielsweise bereits in der DeltaV-Hierarchie vorgesehen, sind Fieldbus-Einrichtungen als dergestalt kategorisiert dargestellt, daß sie einen Hersteller, einen Einrichtungstyp, eine Einrichtungsrevision, Funktionsblöcke innerhalb einer Einrichtung, Namen der Funktionsblöcke, Ausführungszeiten und Indices der Funktionsblöcke innerhalb der Einrichtung haben. In ähnlicher Weise sind HART-Einrichtungen in Fig. 5A als nach Hersteller und Einrichtungstyp kategorisiert dargestellt. Jeder Einrichtungstyp kann ein oder mehrere Einrichtungsidentifizierungskennzeichen haben und jede Einrichtung kann eine zu dieser gehörige Beschreibung und spezielle Diagnosebefehle haben. Selbstverständlich kann andere Konfigurationsinformation über Fieldbus- oder HART-Einrichtungen (oder andere Typen von Einrichtungen) innerhalb der Bibliothek vorgesehen sein. Gemäß vorliegender Erfindung können die Profibus-Einrichtungen (welche die Einrichtungen 50 bis 52 in Fig. 1 sein können) so kategorisiert sein, daß sie in eine Einrichtungsfamilie (nur FAM1 ist von diesen in Fig. 5A dargestellt) fallen, und jede Einrichtungsfamilie kann einen oder mehrere Hersteller einschließen (in Fig. 5A ist nur MAN1 dargestellt). Modelle (nur MODELL1 ist dargestellt) können einem Hersteller zugeordnet sein, um die Profibus-Einrichtungen weiter zu kategorisieren. Entsprechend kann jedes Modell einer Einrichtung eine oder mehrere Einrichtungsrevisionen (REV1 ist dargestellt) haben und jede Einrichtungsrevision kann eine oder mehrere Gesamtgerätparameter haben (PARAM1 ist dargestellt) haben, die zu dieser gehören. Ein Gesamteinrichtungparameter kann verwendet werden, um zu einer Profibus-Einrichtung gehörende Parameter zu definieren, die zu einer anderen Art als diejenigen, die von dem Steuersystem in anderen Einrichtungen bereits erkannt wurden, gehören. Entsprechend kann jede Einrichtungsrevision ein oder mehrere zugehörige Module (MODUL1 ist dargestellt) haben. Module beziehen sich auf bestimmte Arten von Karten, die innerhalb von Profibus-Einrichtungen vorhanden sind. Ferner kann jedes Modul einen oder mehrere Modulparameter (PARAM2 ist dargestellt), welche wiederum neue Arten von Parametern definieren, die zu Profibus-Modulen gehören und null oder mehr zugehörige Signale haben können. Diese Signale sind die tatsächlichen Eingaben in die oder Ausgaben aus der Einrichtung oder dem Modul einer Einrichtung. Es versteht sich, daß die Dokumentationshierarchie in Fig. 5A und 5B für Profibus-Einrichtungen der für Profibus-Einrichtungen definierten Objektstruktur folgen bzw. dieser entsprechend organisiert sein kann, wie etwa der in Fig. 3 gezeigten.

[0062] Entsprechend kann die Bibliothek von Fig. 5A eine Angabe über eine oder mehrere der AS-Interface-Einrichtungen einschließen, die in dem System verbunden sind. Die AS-Interface-Einrichtungen können gemäß dem AS-Einrichtungstyp (nur Einrichtungstyp 1 ist in Fig. 5A gezeigt) kategorisiert sein. Selbstverständlich könnten auch andere Kategorisierungen vorgesehen sein, wie etwa Hersteller, Einrichtungsrevision etc., die zu den AS-Interface-Einrichtungen gehören.

[0063] Die Hierarchie von Fig. 5B enthält einen Systemkonfigurationsabschnitt, der die Art und Weise darstellt, in der die Einrichtungen physisch miteinander innerhalb des Prozeßsteuersystems 10 verbunden sind. Beispielsweise kann die Systemkonfiguration einen physischen Netzwerkabschnitt haben, unter dem ein Steuernetzwerkabschnitt die Art und Weise angibt, in der die Steuereinrichtungen eingerichtet sind, um verschiedene Einrichtungen und Einrichtungsnetzwerke zu steuern. Unter dem Steuernetzwerkabschnitt können eine oder mehrere Steuereinrichtungen aufgeführt sein. Steuereinrichtungen können Steuerroulinen (nicht dargestellt, doch gewöhnlich als zugewiesene Module bezeichnet) enthalten und zu jeder Steuereinrichtung gehörend kann ein I/O-Abschnitt die Einrichtungen definieren, die mit der Steuereinrichtung verbunden sind und mit welchen die Steuereinrichtung kommuniziert, um I/O-Aktivitäten auszuführen. Jeder verschiedene Typ eines Einrichtungsnetzwerks kann seinen eigenen I/O-Eintrag haben. Eine Fieldbus-I/O-Karte, die der Fieldbus-Master-I/O-Karte 44 von Fig. 1 entspricht, ist mit Fieldbus-Einrichtungen mit den Bezeichnungen D01-D04 an einem Anschluß P01 verbunden, und diese Einrichtungen entsprechen den Einrichtungen 40 von Fig. 1. Jede dieser Einrichtungen kann ihr zugeordnete Funktionsblöcke haben. Eine HART-I/O-Karte, die der HART-Master-I/O-Karte 48 aus Fig. 1 entspricht, hat HART-Signale (von HART-Einrichtungen), die mit Signalkennzeichen 1, Signalkennzeichen 2 und Signalkennzeichen 3 bezeichnet sind, die mit Kanälen (gewöhnlich Verdrahtungsanschlüssen) C1, C2 bzw. C3 verbunden sind. Andere Informationen, die diese Einrichtungen oder Signale betreffen, wie etwa eine Einrichtungsbeschreibung, können auch angezeigt werden.

[0064] Entsprechend sind an eine Profibus-Karte, die der Profibus-Master-I/O-Karte 55 aus Fig. 2 entspricht, Einrichtungen über einen Anschluß P01 angeschlossen. Insbesondere sind Profibus-Einrichtungen (nur PBDEV1, die beispielsweise der Profibus-Einrichtung 50 in Fig. 1 entspricht, ist in Fig. 5B dargestellt) mit der Steuereinrichtung 12 über die Profibus-Karte verbunden. Unter jeder Einrichtung können die Gesamteinrichtungparameter für diese Einrichtung dargestellt werden und die der Einrichtung zugehörigen Slots können gezeigt werden. Gemäß vorliegender Erfindung ist jeder

Slot ein Platzhalter für ein Modul, das zu der Einrichtung gehört, und Slots werden für Profibus-Einrichtungen verwendet, da Module innerhalb modularer Einrichtungen zwischen stationären Slots bewegt werden können. So können im Fall von modularen Profibus-Einrichtungen die Module zwischen den Slots bewegt werden, wobei jedoch die Slots selbst fest sind. Im Fall von festen Einrichtungen enthalten die Slots stets dasselbe Modul. Unter jedem Slot, in welchem ein Modul einer Profibus-Einrichtung angeschlossen wird, sind die Profibus- oder Slot-Parameter, die zu dem Modul in diesem Slot gehören, dargestellt, sowie die Signale, die zu dem Modul in dem Slot gehören. Jedes Signal enthält einen Signalnamen und unter jedem Signal ist ein DST für dieses Signal angegeben. Das DST ist typischerweise von dem Benutzer über das Konfigurationssystem 70 zugewiesen (kann jedoch automatisch zugewiesen werden, wenn die Einrichtungsdefinition, die das Signal hat, erstellt wird und wird von der Steuereinrichtung 12 oder anderen Einrichtungen benutzt, um das Signal zu identifizieren, wenn das Signal aus einer Speicherposition abgerufen oder an einer Speicherposition innerhalb der Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 plaziert wird. Es ist selbstverständlich, daß mehr Signale, Slots, Parameter, Einrichtungen, Karten etc. an die Steuereinrichtung angeschlossen und in der Hierarchie von Fig. 5B gezeigt werden könnten. Im einzelnen würde ein unterschiedlicher Profibus-Einrichtungseintrag für die Einrichtungen 51 und 52 aus Fig. 1 als an den Anschluß P01 in der Hierarchie von Fig. 5A angeschlossen dargestellt werden. Entsprechend würde der Einrichtungseintrag für die Einrichtung 55 zwei Slots enthalten, die jeweils zugehörige Parameter, Signale und DSTs haben, während der Einrichtungseintrag für die Einrichtung 52 drei Slots aufweisen würde, die jeweils zugehörige Parameter, Signale und DSTs haben. Selbstverständlich können alle diese Informationen von dem Benutzer über die Benutzereingaberoutine 74 aus Fig. 2 eingegeben werden, wenn der Benutzer Einrichtungen zu dem System hinzufügt, das System einrichtet oder das System anderweitig konfiguriert, und in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert werden.

[0065] In ähnlicher Weise enthält das mit der Steuereinrichtung 12 in Fig. 1 verbundene AS-Interface-Einrichtungsnetzwerk 36 die AS-Interface-Master-I/O-Karte 60, die beispielsweise an die Steuereinrichtung 12 angeschlossen ist. Wie Fig. 1 zeigt, sind an diese Karte 4 AS-Interface-Anlageneinrichtungen angeschlossen und jede Einrichtung kann ASI-diskrete I/O-Eingaben und/oder -Ausgaben haben, die zu dieser gehören (bis zu vier). Diese Information ist in der Hierarchie von Fig. 5B dargestellt, in der eine der Einrichtungen 62 bis 64 (mit dem Namen ASDEV1) an den Eingang P01 der AS-Interface-Karte angeschlossen gezeigt ist, mit zwei ASI-diskreten I/O-Signalen, mit der Bezeichnung EingabeD1 und EingabeD2 mit zugehörigen DSTs. Selbstverständlich ist die zum Erstellen der Dokumentationshierarchie von Fig. 5A und 5B benötigte Information in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert und wird durch eine Benutzereingabe über die Eingaberoutine 74 vor der Konfiguration des Systems 10 erhalten.

[0066] Während die in der Hierarchie von Fig. 5A und 5B dargestellte Konfigurationsinformation in jeder gewünschten Weise durch die Benutzereingaberoutine 74 erhalten werden kann, kann in einer Ausführungsform die Benutzereingaberoutine 74 die in Fig. 6 bis 25 dargestellten Bildschirmanzeigen verwenden, um den Benutzer aufzufordern, die zu verschiedenen Einrichtungen innerhalb jedes der Profibus- und AS-Interface-Einrichtungsnetzwerke gehörenden Informationen einzugeben, und kann Einrichtungsdefinitionen für die Einrichtungen aus der Information in diesen Bildschirmdarstellungen für verschiedene Arten von Einrichtungen erstellen. Auf Wunsch können andere Informationen über jede dieser Einrichtungen in der Hierarchie von Fig. 5A und 5B, wie etwa jede andere Information innerhalb einer Einrichtungsdefinition, die für eine Einrichtung geschaffen wurde und in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert wurde, für die Einrichtung angezeigt werden, wenn ein Benutzer beispielsweise die Einrichtung auswählt.

[0067] Die Bildschirmdarstellungen aus Fig. 6 bis 25 sowie andere Bildschirmdarstellungen können unter Verwendung eines windows-artigen Formats mit Standard-Windows-Befehlen erstellt; und modifiziert werden, obgleich auch jedes andere Format verwendet werden könnte. Einige der Informationen, wie etwa die Informationen, die durch eine GSD- oder andere Herstellerdatei angegeben sind, wie etwa eine Einrichtungsbeschreibungsdatei, oder die auf Zeiten oder Benutzer bezogen sind, sind vom Benutzer nicht veränderbar, und diese Information ist in den Bildschirmanzeigen von Fig. 6 bis 25 als nicht vom Benutzer änderbar dargestellt, das heißt außerhalb eines Bearbeitungsfeldes. Es versteht sich, daß die Bildschirmanzeigen oder Informationen, die zum Erstellen dieser oder ähnlicher Anzeigen erforderlich sind, in den Vorlagen 80 und 82 aus Fig. 2 gespeichert sein können und von der Benutzereingaberoutine 74 verwendet werden können, um zu den Einrichtungen innerhalb der Einrichtungsnetzwerke 34 und 36 gehörende Daten zu erfassen. Die nachfolgend angegebenen Tabellen spezifizieren deutlicher ein mögliches Format der Informationen, die für jede Einrichtung zum Konfigurieren eines Einrichtungsnetzwerks und zur Dokumentation des Netzwerks erfaßt werden können, und auch wie diese Informationen für jeden der Einträge erhalten werden können. Es versteht sich jedoch, daß diese gleichen Informationen oder andere Informationen von der Konfigurationsroutine 70 in anderen Formaten, anderen Datentypen etc. sowie auch von anderen Quellen erhalten werden können, wenn dies gewünscht ist. Auch können diese Informationen zum Teil oder insgesamt als eine Einrichtungsdefinition für die entsprechende Einrichtung gespeichert werden.

[0068] Die Bildschirmanzeigen von Fig. 6 bis 15 beziehen sich auf den Eintrag von Informationen in ein Profibus-Netzwerk oder Einrichtungen, während die Anzeigen von Fig. 16 bis 25 sich auf den Eintrag von Informationen für ein AS-Interface-Netzwerk oder -Einrichtungen beziehen. Allgemein ausgedrückt kann die Benutzereingaberoutine 74 in Verbindung mit der Dokumentationsroutine 78 verwendet werden, so daß ein Benutzer eine Konfigurationshierarchie, wie etwa die von Fig. 5A und 5B, anzeigen kann, eine Komponente innerhalb dieser Hierarchie auswählen kann und anschließend neue Elemente oder vorhandene Elemente innerhalb dieser Hierarchie unter Verwendung der Benutzereingaberoutine 74 bearbeiten kann. Die Informationseingabe durch den Benutzer oder anderweitig, beispielsweise aus einer Herstellerdatei erhalten, kann verwendet werden, um eine Einrichtungsdefinition für eine Profibus- oder AS-Interface-Einrichtung zu erstellen oder zu aktualisieren. So kann beispielsweise der Benutzer eine Familie innerhalb der Hierarchie aus Fig. 5A unter dem Profibus-Einrichtungseintrag auswählen und einen neuen Hersteller, ein neues Modell, eine neue Revision, ein neues Modul etc., die zu dieser gehören, eingeben, um allgemein Informationen über dieses neue Element zur Verfügung zu stellen. Während dieser Zeit kann der Benutzereingabeabschnitt 74 aufeinanderfolgend alle Bildschirmdarstellungen, die zu jedem dieser Elemente gehören, vorlegen, um alle Informationen zu erhalten, die zu diesen Elementen gehören. Die neue Familie, Einrichtung etc., die von dem Benutzer und der GSD- oder einer anderen Datei eingegeben wurde, wird anschließend in dem Bibliotheksabschnitt der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert. Ent-

sprechend kann der Benutzer eine Profibus-Karte, eine Einrichtung, einen Slot, ein Modul, ein Signal etc. unter dem Systemkonfigurationsabschnitt von Fig. 5B auswählen, um eine tatsächliche Einrichtung, einen Slot, ein Modul, ein Signal näher zu beschreiben oder zu definieren, das in dem System mit dem Anschluß, der Steuereinrichtung etc. verbunden ist, die in der Hierarchie angegeben ist. Auf diese Weise dokumentiert der Systemkonfigurationsabschnitt die tatsächliche physische Konfiguration des Systems, während die Bibliothek Informationen speichert, die allgemeine Einrichtungen betreffen, jedoch keine tatsächlichen oder bestimmten Instanzen dieser Einrichtungen innerhalb des Prozeßsteuersystems 10. Die Hierarchie von Fig. 5A und Fig. 5B kann auch Systemkomponenten haben, welche die tatsächlichen Komponenten definieren, wie etwa Softwarekomponenten oder Steuerkomponenten, die in Einrichtungen, wie zum Beispiel Steuereinrichtungen etc. gesetzt werden können.

[0069] Wenn beispielsweise der Benutzer eine Einrichtungsrevision für eine Profibus-Einrichtung in der Hierarchie aus Fig. 5A auswählt oder erstellt, kann der Benutzereingabeabschnitt 74 automatisch die Bildschirmdarstellung von Fig. 6 anzeigen, welche eine erste allgemeine Seite eines Einrichtungsrevisionsobjektdialoges zeigt. Hier kann der Benutzer eine Beschreibung der Einrichtungsrevision abgeben, während die Benutzereingaberoutine 74 auf die GSD-Datei zugreift, um den Objekttyp, die Identifizierungsnummer und die Hardware- und Softwareversion der Einrichtungsrevision zu erhalten. Wie in Fig. 6 und in der nachfolgenden Tabelle 1 angegeben, kann die Beschreibung von dem Benutzer über den Benutzereingabeabschnitt 74 von Fig. 2 (über ein Bearbeitungsfeld auf dem Bildschirm) abgegeben werden, während der Rest der Informationen nicht bearbeitbar sein kann und von einer GSD-Datei – oder von dem Konfigurationssystem 70 basierend auf dem Benutzer und der Zeit, zu der die Veränderungen durchgeführt werden, abgegeben werden können. Die nachstehende Tabelle 1 gibt eine detailliertere Definition der Informationen in der Bildschirmanzeige von Fig. 6.

Tabelle 1

Allgemeine Seite des Einrichtungsrevisionseigenschaftendialoges

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
Objekttyp	statisch	n/a	n/a	Profibus-DP-Einrichtungsrevision	Komponententyp
Modifiziert	statisch	n/a	n/a	aktuelles Datum	Datum der letzten Modifikation
Modifiziert von	statisch	n/a	n/a	Gegenwärtiger Benutzer	Benutzer, der dieses Objekt modifizierte
Beschreibung	bearbeitbar	n/a	n/a	keine	Beschreibung der Komponente
Einzugsnummer	statisch	n/a	n/a	keine	Einrichtungseinzugsnummer aus der GSD-Datei
Hardwareversion	statisch	n/a	n/a	keine	Hardwareversionsstring aus der GSD-Datei
Softwareversion	statisch	n/a	n/a	keine	Softwareversionsstring aus der GSD-Datei

[0070] Anschließend kann der Benutzer einen Einrichtungsrevisionseigenschaftendialog auswählen, wie etwa in Fig. 7 gezeigt, der dann verwendet werden kann, um ein Modul in einer bestimmten Profibus-Einrichtung zu definieren. Tabelle 2 gibt die Informationen genauer an, die von dem Benutzereingabeabschnitt 74 erfaßt werden, und es ist zu erkennen, daß die gesamte Information darin von der GSD-Datei für die Einrichtung erhalten werden kann.

Tabelle 2

Modulseite des Einrichtungsrevisionseigenschaftendialoges

5	Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
	Typ	statisch	n/a	n/a	kein	Einrichtungstyp (kompakt oder modular)
10	Maximale Datenlänge	statisch	n/a	n/a	0	Maximale Datenmenge, die aus der Einrichtung in einem Mit- teilungsaustausch gelesen oder in die- se geschrieben wer- den kann
15						
20	Maximale Eingabe- länge	statisch	n/a	n/a	0	Maximale Datenmenge, die in einer Mittei- lung aus der Ein- richtung gelesen werden kann
25	Maximale Slotanzahl	statisch	n/a	n/a	0	Maximale Anzahl der Slots in einer Ein- richtung
30	Maximale Ausgabe- länge	statisch	n/a	n/a	0	Maximale Datenmenge, die in einer Mittei- lung in eine Ein- richtung geschrieben werden kann
35	Mo- dulstart- nummer	statisch	n/a	n/a	0	Das erste Modul in der Einrichtung startet mit dieser Nummer

[0071] In ähnlicher Weise können die Fensteranzeigen von Fig. 8 bis 15 von der Benutzereingaberoutine 74 einem Benutzer gezeigt werden, wenn diese erkennt, daß der Benutzer eine neue Einrichtung bzw. ein Element einer Einrichtung innerhalb der Hierarchie (das mit einer Einrichtung innerhalb des Prozeßsteuersystems 10 in Beziehung steht) spezifiziert. Selbstverständlich kann ein Teil dieser Informationen, wie etwa die Signalnamen oder DSTs, von dem Benutzer abgegeben werden, wenn eine Einrichtung oder ein anderes Element tatsächlich in dem Systemkonfigurationsabschnitt der Hierarchie in Fig. 5B plaziert wird, das heißt, wenn die Dokumentation, die zu einer tatsächlichen in dem System angeschlossenen Einrichtung gehört, benötigt wird.

[0072] Fig. 8 zeigt eine fortgeschrittene Seite eines Einrichtungsrevisionseigenschaftendialogs, die Informationen enthält, die Baudraten, Ausfallsicherheit etc. betreffen, die alle durch die Benutzereingaberoutine 74 aus der GSD-Datei für eine bestimmte Einrichtung erhalten werden können. Tabelle 3 enthält weitere Informationen hinsichtlich dieser Daten. Es versteht sich, daß der Benutzer die geeigneten Bildschirmdarstellungen auswählen kann und die Felder darin bearbeiten kann, um die Daten einzugeben, die nicht anderweitig für die Benutzereingaberoutine 74 beispielsweise aus der GSD-Datei verfügbar sind. Nach dem Eingeben können diese Daten in der Konfigurationsdatenbank 72 für die Einrichtung gespeichert werden.

Tabelle 3

Fortgeschrittene Seite des Einrichtungsrevisionseigenschaftendialogs

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
Unterstützte Baudrate	statisch	n/a	n/a	kein	Liste der von der Einrichtung unterstützten Baudraten
Wird Ausfallsicherung unterstützt	statisch	n/a	n/a	nein	Unterstützt die Einrichtung eine Ausfallsicherung
Wird Autobauderfassung unterstützt	statisch	n/a	n/a	0	Unterstützt die Einrichtung die Autobauderfassung
Kleinster Slaveintervall	statisch	n/a	n/a	0	Der kleinste Slaveintervall, angegeben in hundertstel Mikrosekunden

[0073] Fig. 9 zeigt eine Seite eines Einrichtungsrevisionsparameterdialogfeldes, das verwendet wird, um einen Einrichtungsrevisionsparameter für eine bestimmte Einrichtungsrevision zu definieren oder zu beschreiben. Selbstverständlich könnte ein ähnliches Feld verwendet werden, um einen Modulparameter oder einen Slotparameter einer Profibus-Einrichtung zu definieren. Der tatsächliche Typ des Parameters kann jeder gewünschte Typ sein, einschließlich beispielsweise eines ganzzahligen Wertes, einer ganzen Zahl, einer reellen Zahl, eines Aufzählungswertes, hexadezimaler Daten, einer Anordnung jeder Größe oder Dimension und dergleichen. Tabelle 4 zeigt nachfolgend Informationen, welche die Definition von ganzzahligen Parametern, Aufzählparametern und hexadezimalen Parametern betreffen, während Fig. 10 einen hexadezimalen Datenparameter namens PARAM3 zeigt, in dem das Wertefeld eine Netzsteuerung verwendet, wie etwa die von Microsoft hergestellte MS-Grid-Control.

Tabelle 4

Parametereigenschaften

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
Parametername	bearbeitbar	n/a	n/a	kein	Name des Parameters
Parameter	combo	n/a	n/a	kein	Typ des Parameters
Wert	Bearbeitet oder MS-Grid-Control	n/a	n/a	kein	Wert für den Parameter (ganzzahlig, reell, Aufzählung, hex, etc.)

[0074] Fig. 11 zeigt eine Bildschirmdarstellung, die verwendet wird, um ein Profibus-DP-Modul zu erstellen oder zu bearbeiten, während Tabelle 5 eine Auflistung der Eigenschaften zeigt, die für ein solches Modul definiert sind. Auch hier kann jedes der Felder des statischen Typs von einer GSD-Datei für die Einrichtung erhalten werden oder auf den gegenwärtigen Betriebsbedingungen des Systems (Zeit, Benutzer etc.) basieren.

Tabelle 5

DP-Moduleigenschaftendialog

5	Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
	Objekttyp	statisch	n/a	n/a	Profibus-DP-Modul	Komponententyp
10	Modifiziert	statisch	n/a	n/a	aktuelles Datum	Datum der letzten Modifikation
	Modifiziert von	statisch	n/a	n/a	gegenwärtiger Benutzer	Benutzer, der dieses Objekt modifiziert hat
15	Beschreibung	bearbeitbar	n/a	n/a	kein	Beschreibung der Komponente
	Eingabedatenlänge	statisch	n/a	n/a	kein	Anzahl der Bytes in Eingabemitteilungen
20	Ausgabedatenlänge	statisch	n/a	n/a	kein	Anzahl der Bytes in Ausgabemitteilungen
	Parameterdatenlänge	statisch	n/a	n/a	kein	Anzahl der Bytes in Parameterdaten
25	Identifizierungskennzeichen	statisch	n/a	n/a	kein	Liste der Identifizierungskennzeichen, die eine Größe von 1 - 17 Byte haben können

30
[0075] In ähnlicher Weise zeigt **Fig. 12** eine Bildschirmdarstellung, die einen Benutzer in die Lage versetzt, ein Profibus-Signal in einem Modul oder einem Slot oder zu diesen gehörig zu erstellen oder zu bearbeiten, während Tabelle 6 Informationen über die Eigenschaften eines derartigen Signals enthält. Jedes Signal hat sein eigenes DST. Allgemein ausgedrückt können die folgenden Daten für jedes Profibus-Einrichtungssignal festgelegt werden. 1.) Die Signalrichtung, das heißt Prozeßeingabe oder -ausgabe. Bidirektionale Signale können allgemein als separate DSTs konfiguriert werden.
35 2.) Der Datentyp des Signalwertes einschließlich des unterstützten Datentypsatzes und, sofern anwendbar, das Big-Endian- und Little-Endian-Format, die für das Signal unterstützt werden (das heißt die Byte Reihenfolge des Signals, wenn es sich um ein Signal mit mehreren Bytes handelt). 3.) Die Position des Signalwertes innerhalb des Datenstrings, der an ein Modul oder von einem Modul abgegeben wird. Typischerweise kann diese Information im Format eines Byteversatzes und in einigen Fällen einer zusätzlichen Bitzahl innerhalb des Bytes vorliegen. Wenn das Modul, das das Signal enthält, mehr als ein zugehöriges Profibus-DP-Identifizierungskennzeichen hat, kann der Byteversatz unter Bezug auf das gesamte Modul, nicht auf ein spezifisches Identifizierungskennzeichen vorliegen. 4.) Der Name des Signals. Das ist der Name, der in der Hierarchie (wie beispielsweise in **Fig. 5B**) erscheint und sich von dem DST unterscheidet, bei dem es sich um das Kennzeichen für ein bestimmtes Signal, das beispielsweise von der Steuereinrichtung 12 verwendet wird,
40 handelt, wenn die Steuerung mit dem Signal ausgeführt wird. Der Name ist besonders bei Signalen von einer komplexen Einrichtung, wie etwa einem Antrieb mit veränderbarer Geschwindigkeit, nützlich. 5.) Die Profibus-DP-Kanalnummer. Diese Information ist für die Diagnose und die Signalstatusbeurteilung nützlich, jedoch allgemein optional, da einige Signale keine Unterstützung der Einrichtungsdiagnose haben können. Wenn das Modul, das das Signal enthält, mehr als ein zugehöriges Identifizierungskennzeichen hat, muß auch die Position des Identifizierungskennzeichens innerhalb dieses Moduls (erste, zweite, dritte) angegeben werden, da die Diagnosemitteilung, die von dem Profibus-DP-Protokoll festgelegt wird, die Diagnoseinformation auf der Basis Identifizierungskennzeichen/Kanal abgibt.
45
50
55
60
65

Tabelle 6

Signaleigenschaftendialog

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
Objekttyp	statisch	n/a	n/a	Profibus-Signal	Komponententyp
Modifiziert	statisch	n/a	n/a	aktuelles Datum	Datum der letzten Modifizierung
Modifiziert von	statisch	n/a	n/a	gegenwärtiger Benutzer	Benutzer, der dieses Objekt modifizierte
Beschreibung	bearbeitbar	n/a	n/a	kein	Beschreibung der Komponente
Datenformat	combo	n/a	n/a	Big-Endian	Entweder Big- oder Little-Endian-Format
Signalrichtung	combo	n/a	n/a	Eingabe	Entweder Eingabe oder Ausgabe
Datentyp	combo	n/a	n/a	ganzzahlig 8-Bit (ganz8)	Ganz8, Ganz16, Ganz32, Einheit8, Einheit16, Einheit32, Bitfeld
Byteversatz	bearbeitbar w/spin	0	256	0	Byteversatz des Signals vom Beginn der Mitteilung
Startbit	bearbeitbar w/spin	0	16	0	Wenn der Datentyp Bitfeld ist, wird Bearbeiten freigegeben und stellt den Versatz in Bits vom Beginn der Mitteilung, wo das Feld beginnt, dar
Anzahl der Bits	bearbeitbar w/spin	0	16	1	Größe des Bitfeldes in Bits
Diagnosekanal	combo	0	256	kein	Diagnosekanalnummer
Identifizierungskennzeichenindex	bearbeiten w/spin	0	256	0	Index des Identifizierungskennzeichens, zu welchem der Diagnosekanal gehört

[0076] Selbstverständlich ist es wünschenswert, Signalbeschreibungen für mehrere Instanzen desselben Moduls wiederzuverwenden. Als Resultat kann es erstrebenswert sein, einen Benutzer in die Lage zu versetzen, eine Liste von Signalen als Standard für ein bestimmtes Modul in der Einrichtungstypbibliothek (beispielsweise die Bibliothek in Fig. 5A) aufzubauen und anschließend die Signalbeschreibungen zu modifizieren (Signale hinzuzufügen oder zu löschen), wenn eine Modulinstanz in dem Systemkonfigurationsabschnitt der Hierarchie konfiguriert wird.

[0077] Der Benutzer kann ferner die Eigenschaften einer Einrichtung erzeugen oder bearbeiten, indem die Einrichtungseigenschaften eingegeben werden. Der Benutzer kann eine Einrichtung unterhalb eines Anschlusses auswählen oder kann eine Einrichtung als an einen Anschluß angeschlossen installieren und anschließend einen Einrichtungseigenschaftendialog wie den vorstehend beschriebenen öffnen. Die Einrichtungseigenschaften sind gleich wie die Einrichtungsrevisionseigenschaften, wobei ein Adreßfeld, eine Überwachungszeitgeberfreigabe und, sofern freigegeben, der Wert für den Überwachungszeitgeber hinzugefügt werden. Es sei hier angenommen, daß die Profibus-Karte in der Konfigurationsdatenbank installiert und erzeugt wurde (oder automatisch erfaßt wurde). Wenn dies der Fall ist, kann der Benutzer einen Anschluß unterhalb der Karte auswählen und anschließend Daten für eine neue Einrichtung, die an diesen Anschluß angeschlossen ist, eingeben. Das Konfigurationssystem 70 kann nach einer Revision, dem Hersteller etc. einer Einrichtung fragen, und wenn die zu dieser Einrichtung gehörenden Daten verfügbar sind, beispielsweise aus einer GSD-Datei für die Einrichtung, erscheint die neue Einrichtung auf dem Bildschirm und der Benutzer wird aufgefordert, nicht verfügbare Daten für die neue Einrichtung einzugeben. Wenn die Einrichtung nicht mit der AnschlußEinstellung kompatibel ist, kann der Benutzer benachrichtigt werden, da die Einrichtung nicht installierbar sein kann. Wenn die Einrich-

DE 100 49 049 A 1

tungsrevision eine kompakte Einrichtung ist, werden alle erforderlichen Slots und Parameter unmittelbar unterhalb der Einrichtung basierend auf der Information in der GSD-Datei erstellt. Die Einrichtungsadresse kann auf die nächst verfügbare Adresse gesetzt werden, falls erwünscht. Selbstverständlich kann der Benutzer die Eigenschaften der Einrichtung nach Wunsch bearbeiten.

- 5 [0078] Wenn die Einrichtung eine modulare Einrichtung ist, kann der Benutzer einen oder mehrere Slots erstellen, die zu der Einrichtung gehören. Das Konfigurationssystem 70 kann den Benutzer mit einer Liste von Modulen Namen zur Verwendung in dem Slot (wie durch die Vorlage 80 oder eine Herstellerdatei 88 vorgesehen) versorgen. Der Benutzer erzeugt jede Anzahl von Slots bis zu dem Grenzwert der Slotanzahl, die Gesamteingabelänge, die Gesamtausgabelänge, die Gesamtlänge und die Gesamtparameterlänge. Die Größe eines Slots mit mehreren Identifizierungskennzeichen wird durch die Summe der Identifizierungskennzeichen und den Grenzwert der Konfigurationsgröße bestimmt (der für alle Module gilt). Fig. 13 und 14 zeigen Bildschirmdarstellungen, die zu dem Erzeugen oder Bearbeiten von Modulen und Slots für eine modulare Einrichtung gehören, während die nachstehenden Tabellen 7 und 8 auf die verschiedenen Eigenschaften der Module oder Slots bezogene Informationen angeben. Der Profibus-Konfigurator 76 bezeichnet einen bestimmten DP-Modulindex, so daß die Reihenfolge der Module in der Profibus-DP-Einrichtung neu arrangiert werden kann, ohne daß die gesamte Einrichtung neu konfiguriert werden muß, was bei gegenwärtigen Profibus-DP-Konfigurations-
15 onstools der Fall ist.

Tabelle 7

DP-Modul-Browser-Dialog

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
Mobile Liste	Listensteuerung	n/a	n/a	kein	Liste von Modulen von der Einrichtungstypdefinition zusammen mit der Eingabelänge und Ausgabelänge für jedes Modul
Tabelle der verwendeten Bytes	Satz von 12 statischen Werten	n/a	n/a	kein	Tabelle, die dem Benutzer zeigt, wie viele Bytes verwendet wurden und wie viele verbleiben, sowie Slots

Tabelle 8

Dialog der Sloteseigenschaften

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
Objekttyp	statisch	n/a	n/a	Profibus-Slot	Komponententyp
Modifiziert	statisch	n/a	n/a	aktuelles Datum	Datum der letzten Modifizierung
Modifiziert von	statisch	n/a	n/a	gegenwärtiger Benutzer	Benutzer, der dieses Objekt modifizierte
Beschreibung	bearbeitbar	n/a	n/a	kein	Beschreibung der Komponente
Freigegeben	Kontrollkästchen	n/a	n/a	aktiviert	Ist der Slot freigegeben (wird er heruntergeladen)
Eingabedatenlänge	statisch	n/a	n/a	kein	Anzahl der Bytes in Eingabemitteilungen
Ausgabedatenlänge	statisch	n/a	n/a	kein	Anzahl der Bytes in Ausgabemitteilungen
Parameterdatenlänge	statisch	n/a	n/a	kein	Anzahl der Bytes in Parameterdaten
Identifizierungskennzeichen	statisch	n/a	n/a	kein	Liste der Identifizierungskennzeichen
Modulnummer	bearbeitbar	Modulstartnummer	Modulstartnummer + Anzahl der Slots - 1	Modulstartnummer	Die Modulnummer zur Verwendung für diesen Slot beim Herunterladen

[0079] Selbstverständlich kann der Benutzer Slots nach Wunsch erstellen, freigeben, deaktivieren oder löschen. Wenn der Benutzer einen Slot deaktiviert, wird die Modulnummer auf eine Leerstelle gesetzt, der Modulname wird beibehalten, und da eine Lücke in der Modulnummernsequenz auftritt, wird der Benutzer automatisch aufgefordert, die Modulnummer einem anderen Slot zuzuweisen, so daß keine Lücken vorhanden sind. Andernfalls kann ein Herunterladevorgang, der die Module für die zugewiesenen Slots verwendet, nicht erfolgreich sein. Wenn ein Slot freigegeben wird, kann die Modulnummer auf die nächste verfügbare nicht benutzte Modulnummer gesetzt werden. Wenn ein Slot gelöscht wird, kann das Modul für die Verwendung in einem anderen Slot verfügbar werden.

[0080] Der Benutzer kann auch ein oder mehrere Signale unter einem Slot erstellen. In diesem Fall wird das Signal für die Einrichtung erstellt, in welcher der Slot vorhanden ist, und wenn der Benutzer das Signal benennt, wird ein DST für das Signal erzeugt. Dieses DST kann von der Steuereinrichtung 12 verwendet werden, um das von den Einrichtungen in dem Fern-I/O-Netzwerk kommende Signal zu identifizieren.

[0081] Selbstverständlich kann der Benutzer Einrichtungen, Signale, Slots etc. kopieren und diese kopierten Einrichtungen benutzen, um neue Einrichtungen, Signale, Slots etc. zu erstellen. Der Benutzer kann auch eine Anschlußdefinition erzeugen oder bearbeiten. Fig. 15 zeigt eine Bildschirmdarstellung, die zur Definition eines Anschlusses (mit der Bezeichnung P01) verwendet wird, während Tabelle 9 die Eigenschaften des Anschlusses angibt.

Tabelle 9

Anschlußeigenschaftendialog

5	Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
	Objekttyp	statisch	n/a	n/a	Profibus-Slot	Komponententyp
10	Modifiziert	statisch	n/a	n/a	aktuelles Datum	Datum der letzten Modifizierung
	Beschreibung	bearbeitbar	n/a	n/a	gegenwärtiger Benutzer	Benutzer, der dieses Objekt modifizierte
15	Baudrate	combo	n/a	n/a	kein	Beschreibung der Komponente
	Freigegeben	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	Anschluß freigegeben
20	Adresse	combo	n/a	n/a	0	Anschlußadresse 0 - 256

25 [0082] Ferner kann das Konfigurationssystem 70 auf der Basis der Handlung eines Benutzers erkennen, wenn Informationen erforderlich sind, beispielsweise eine Signal-, Einrichtungs-, Modulinformation und dergleichen, und automatisch den Benutzer zur Eingabe dieser Information unter Verwendung beispielsweise der hier gezeigten Dialogbildschirme auffordern.

30 [0083] Angesichts der Anzahl der existierenden Profibus-DP-Einrichtungen und der relativen Ausgereiftheit des Protokolls und der Umsetzungen ist es wünschenswert, daß ein Benutzer in der Lage ist, eine konforme Einrichtung an das Netzwerk anzuschließen und das Netzwerk zu konfigurieren, so daß der Datenaustausch mit dieser Einrichtung möglich ist. Um diese Tätigkeiten zu ermöglichen, können die folgenden Schritte von einem Konfigurationssystem 70 in Fig. 2 ausgeführt werden. Zunächst sollte der Benutzer die GSD-Datei importieren und der Benutzereingabeabschnitt 74 kann dieses Importformat als eine Import-Untermenüoption verfügbar haben. Das Importieren der GSD-Datei kann automatisch eine Einrichtungsdefinition in der Bibliothek von Fig. 5A unter der Hierarchie der Slave-Familie (im wesentlichen standardisierte Einrichtungstypen, die in der GSD-Spezifikation gelistet sind), Lieferant, Modell und Revision erzeugen.

35 [0084] Zweitens kann der Benutzer für eine Einrichtung in der Bibliothek eine Liste der Module und Signale für jedes Modul aufbauen und kann ferner die Standardwerte für jede Einrichtung oder Modulparameter bestimmen. Die Benutzereingaberoutine 74 kann einen Benutzer in die Lage versetzen, dies automatisch durchzuführen. Diese Parameterwerte übergehen die Standardwerte, die in der GSD-Datei zur Verfügung gestellt werden.

40 [0085] Drittens erstellt der Benutzer eine Einrichtung (oder verbindet eine Einrichtung mit) an dem geeigneten Profibus-I/O-Kartenanschluß innerhalb der Hierarchie von beispielsweise Fig. 5B, das heißt so, daß sie die tatsächliche Verbindung einer Profibus-Einrichtung mit der Profibus-Master-I/O-Karte in dem Steuersystem 10 wiedergibt. Dies kann unter Verwendung der Dokumentationsroutine 78 in Verbindung mit der Benutzereingaberoutine 74 geschehen. Der Benutzer kann die Adresse für die Einrichtung angeben, und wenn es sich um eine modulare Einrichtung handelt, die Module, welche die Einrichtung enthält, in der richtigen Reihenfolge angeben. Jedes Modul wird mit den für den Einrichtungstyp in der Einrichtungsbibliothek angegebenen Signal- und Parameterwerten erstellt, aber der Benutzer kann diese Werte überschreiben und Signale hinzufügen oder löschen. Der Benutzer sollte jedoch alle DSTs für die Signale zuweisen, da diese DSTs von der Steuereinrichtung 12 zur Ausführung der Prozeßsteuerungen verwendet werden.

45 [0086] Viertens lädt der Benutzer den Anschluß an der I/O-Karte für die Profibus-I/O-Karte unter Verwendung des Konfigurators 76 für die Profibus-I/O-Karte herunter. Wenn die Konfigurationsdaten korrekt sind und die Konfiguration übereinstimmt, beginnen die Einrichtung und die I/O-Karte 55 den Datenaustausch.

50 [0087] Fünftens konfiguriert der Benutzer die Steueranwendung, welche diese Signale verwendet, indem das DST für jedes der Signale in der Steueranwendung angegeben wird. Der tatsächliche Pfad für das DST kann eine Einrichtung, ein Slot und die Reihenfolge der Signale innerhalb des Slots sein, was bedeutet, daß die Steuereinrichtungsmodule (das heißt die Softwaremodule innerhalb der Steuereinrichtung 12, welche diese Signale von der Profibus-Karte verwenden) nicht nochmals heruntergeladen werden müssen, wenn neue Profibus-Einrichtungen oder Profibus-Module hinzugefügt werden. Die Neukonfiguration der Profibus-Karte muß nur dann durchgeführt werden, wenn der Benutzer die Signale innerhalb eines Slots neu arrangiert oder die Adresse einer Einrichtung ändert. Selbstverständlich kann der Benutzer ähnliche Schritte für ein AS-Interface-Einrichtungsnetzwerk oder jedes andere Einrichtungsnetzwerk, einschließlich des Fieldbus- und HART-Einrichtungsnetzwerks durchführen.

60 [0088] Wenn ein Benutzer die Standardparameterwerte für eine Einrichtung in der Einrichtungstypbibliothek ändert, sind die Parameter von Einrichtungen, die bereits erzeugt sind, vorzugsweise nicht betroffen. Wenn die Parameter oder Signale für ein Modul einer Einrichtung in der Einrichtungstypbibliothek geändert werden, werden aktuelle Instanzen dieses Moduls nicht beeinträchtigt, aber alle zukünftigen Modulinstanzen, die auch für eine vorhandene Einrichtungsinstantz erzeugt werden, übernehmen die neuen Parameterwerte und Signale. Um das Übernehmen der Modulsignale und Parameter von der Bibliothek auf Einrichtungsinstanzen zu erlauben, ist es erforderlich, sicherzustellen, daß die Bibliotheksdefinitionen mit den bereits erstellten Einrichtungen konsistent bleiben. Wenn daher eine Einrichtungsinstantz zu einer bestimmten Revision in der Bibliothek gehört, sollte diese Revision nicht erneut importiert oder gelöscht werden.

[0089] Die GSD-Datei für Profibus-Einrichtungen enthält Textbeschreibungen für spezifische Bits und Fehlercodes, die in der Diagnosemitteilung vorgesehen sind, die aus der Einrichtung gelesen wird. Somit sollte die Konfigurationsanwendung Zugriff auf die Einrichtungsdefinition haben, um diese Informationen dem Benutzer darzustellen. Dieser Zugriff kann unter Verwendung der Konfigurationsdatenbank 72 erreicht werden, da alle Informationen aus der GSD-Datei in einem Objekt für die Einrichtung innerhalb der Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert werden können.

[0090] Die Adresszuweisung für Profibus-Slave-Einrichtungen über die Profibusverbindung 53 ist jeweils auf eine Einrichtung beschränkt und diese Zuweisung wird nicht von allen Slave-Einrichtungen unterstützt. Trotzdem kann die Adresszuweisung auf Wunsch unterstützt werden, indem eine geeignete Software in der Profibus-I/O-Masterkarte 55 vorgesehen wird, wenn diese Karte konfiguriert wird. Auch kann auf Wunsch Software zur automatischen Erfassung als Teil der Konfiguration dieser Einrichtung in der Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 platziert werden und diese Software kann verwendet werden, um Profibus-Slave-Einrichtungen automatisch zu erfassen, obgleich in vielen Fällen das spezifische Modul nicht bestimmt werden kann. Auf Wunsch kann die Software zur automatischen Erfassung in Betrieb gesetzt werden, um Adressen auf dem Profibus-Bus 53 abzurufen und die Einrichtungen an diesen Adressen zu erfassen. Wenn eine Einrichtung erfaßt wurde, wird die Anwesenheit der Einrichtung an die Konfigurationsroutine 70 gesendet, so daß sie als ein Eintrag in die Konfigurationsdatenbank 72 gesetzt wird und einem Benutzer über die von der Dokumentationsroutine 78 geschaffene Hierarchie dargestellt wird. Wenn ein Benutzer die erfaßte Einrichtung betrachtet, kann der Benutzer von der Benutzereingaberoutine 74 aufgefordert werden, Informationen über diese Einrichtung beispielsweise unter Verwendung der geeigneten Vorlagen in der Profibus-Vorlagendatenbank 80 einzugeben. In dem Profibusprotokoll können Parameterwerte nicht hochgeladen werden und Signalkonfigurationen können nicht bestimmt werden. Auf Wunsch kann jedoch die Profibus-Master-I/O-Einrichtung 55 so programmiert werden, daß die Konfiguration einer Einrichtung hochgeladen wird und ein Vergleich zwischen der Weise, in der diese Einrichtung in der Konfigurationsdatenbank 72 konfiguriert ist, vorgenommen wird, um mangelnde Übereinstimmungen zu erfassen und diese mangelnden Übereinstimmungen einem Benutzer über eine Workstation 14 anzuzeigen.

[0091] In ähnlicher Weise kann ein Benutzer Informationen, die zu jeder der AS-Interface-Einrichtungen gehören, eingeben, um Einrichtungsdefinitionen für AS-Interface-Einrichtungen zu schaffen, das AS-Interface-Netzwerk 36 zu konfigurieren und die Signale von den Einrichtungen innerhalb dieses Netzwerks zu verwenden und zu diesen Einrichtungen Signale zu senden. Der Benutzer kann beispielsweise einen AS-Interface-Einrichtungstyp unter Verwendung beispielsweise der Einrichtungstyp-Eigenschaftsbildschirme von Fig. 16 (allgemeine Information), Fig. 17 (Profilseite), Fig. 18 (Eingabeseite), Fig. 19 (Ausgabeseite) und Figür 20 (Parameterseite) definieren. Die Tabellen 10–14 geben die Eigenschaften in diesen Seiten an.

Tabelle 10

Allgemeine Eigenschaftsseite des AS-Interface-Einrichtungstypdialogs

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
Objekttyp	bearbeitbar	n/a	n/a	AS-Interface-Einrichtung	Komponententyp
Modifiziert	bearbeitbar	n/a	n/a	aktuelles Datum	Datum der letzten Modifizierung
Modifiziert von	bearbeitbar	n/a	n/a	gegenwärtiger Benutzer	Benutzer, der dieses Objekt modifizierte
Beschreibung	bearbeitbar	n/a	n/a	kein	Beschreibung der Komponente

DE 100 49 049 A 1

Tabelle 11

Profileigenschaftsseite des AS-Interface-Einrichtungstypdialogs

5	Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
10	Profil	bearbeitbar	n/a	n/a	S-0-0	Kombination von S-[O Konfiguration] - [Identifizierungscode]
15	I/O-Konfigurations-code	Combo Kästchen	n/a	n/a	0x0 IN IN IN IN	I/O-Konfigurationstyp 0x0 bis 0xF Elemente mit entsprechenden Deskriptoren - Siehe nachfolgende Anmerkung
20	Identifizierungs-code	Combo Kästchen	n/a	n/a	0x0	Identifizierungscode 0x0 bis 0xF

[0092] Anmerkung: Das I/O-Konfigurations Combo-Kästchen kann die folgende Liste enthalten:

- 25 "0x0 IN IN IN IN",
- "0x1 IN IN IN OUT",
- "0x2 IN IN IN I/O",
- "0x3 IN IN OUT OUT",
- "0x4 IN IN I/O I/O",
- 30 "0x5 IN OUT OUT OUT",
- "0x6 IN I/O I/O I/O",
- "0x7 I/O I/O I/O I/O",
- "0x8 OUT OUT OUT OUT",
- "0x9 OUT OUT OUT IN",
- 35 "0xA OUT OUT OUT I/O",
- "0xB OUT OUT IN IN",
- "0xC OUT OUT I/O I/O",
- "0xD OUT IN IN IN",
- "0xE OUT I/O I/O I/O",
- 40 "0xF TRI TRI TRI TRI"

[0093] Diese Einstellungen, die den möglichen Einstellungen entsprechen und durch diese vorgegeben sind, die innerhalb des AS-Interface-Protokolls verfügbar sind, können verwendet werden, um Kontrollkästchen auf der Eingabe- und Ausgabeigenschaftsseite entsprechend der Auswahl der I/O-Konfiguration freizugeben/zu deaktivieren. Wenn beispielsweise 0x0 ausgewählt ist, wären alle Ausgabekontrollkästchen deaktiviert.

DE 100 49 049 A 1

Tabelle 12

Eingabeeigenschaftsseite des AS-Interface-Einrichtungstypdialoges

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
I1	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	D0 Eingabe freigeben
I1	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Kennzeichen für diese eingabediskrete I/O eingeben
I2	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	D1 Eingabe freigeben
I2	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Merkmal für diese eingabediskrete I/O eingeben
I3	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	D2 Eingabe freigeben
I3	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Merkmal für diese eingabediskrete I/O eingeben
I4	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	D3 Eingabe freigeben
I4	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Merkmal für diese eingabediskrete I/O eingeben

DE 100 49 049 A 1

Tabelle 13

Ausabeeigenschaftenseite des AS-Interface-Einrichtungstypdialogs

5	Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
	01	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	D0 Ausgabe freigeben
10	01	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Kennzeichen für diese ausgabediskrete I/O eingeben
15						
	02	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	D1 Ausgabe freigeben
20	02	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Merkmal für diese ausgabediskrete I/O eingeben
25						
30	03	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	D2 Ausgabe freigeben
35	03	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Merkmal für diese ausgabediskrete I/O eingeben
40						
	04	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	D3 Ausgabe freigeben
45	04	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Merkmal für diese eingabediskrete I/O eingeben
50						

55

60

65

Tabelle 14

Parametereigenschaftsseite des AS-Interface-Einrichtungstypdialogs

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt	
P0	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	P0 Parameter freigegeben	5
P0	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Kennzeichen für diesen Parameter eingeben	10 15
P1	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	P1 Parameter freigegeben	20
P1	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Kennzeichen für diesen Parameter eingeben	25
P2	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	P2 Parameter freigegeben	30
P2	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Kennzeichen für diesen Parameter eingeben	35 40
P3	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	P3 Parameter freigegeben	45
P3	Bearbeitungsfeld	n/a	n/a	deaktiviert	Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Freigabe und der Benutzer kann das Kennzeichen für diesen Parameter eingeben	50

[0094] Der Benutzer kann auch neue AS-Interface-Karten erzeugen und bearbeiten. Der Benutzer kann eine neue Karte aus dem Kontextmenü in der Hierarchie auswählen, die von der Dokumentationsroutine 78 geschaffen wurde, die beispielsweise in Fig. 5B dargestellt ist, und den Kartentyp als AS-Interface auswählen, was das System veranlaßt, eine neue AS-Interface-Karte zu erzeugen. Entsprechend kann der Benutzer einen AS-Interface-Anschluß innerhalb der Hierarchie erzeugen, bearbeiten etc., indem AS-Interface-Einrichtungen und zugehörige Eingaben und Ausgaben und Parameter hinzugefügt werden. Der Eigenschaftsbildschirm für einen derartigen Anschluß ist in Fig. 21 dargestellt, wobei die Eigenschaften in Tabelle 15 nachstehend definiert sind.

Tabelle 15

AS-Interface-AnschlußEigenschaftendialog

5	Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
	Objekttyp	bearbeitbar	n/a	n/a	AS-Interface-Anschluß	Komponententyp
10	Modifiziert	bearbeitbar	n/a	n/a	aktuelles Datum	Datum der letzten Modifizierung
15	Modifiziert von	bearbeitbar	n/a	n/a	gegenwärtiger Benutzer	Benutzer, der dieses Objekt modifizierte
	Beschreibung	bearbeitbar	n/a	n/a	kein	Beschreibung der Komponente
20	Freigegeben	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	Kennzeichen Anschluß freigegeben
	Einrichtungen rücksetzen	Optionsfeld	n/a	n/a	aktiviert	Einrichtungen bei Versagen der Steuereinrichtung rücksetzen
25	Abfrage fortsetzen	Optionsfeld	n/a	n/a	nicht aktiviert	Abfrage fortsetzen, wenn die Steuereinrichtung ausfällt
30	Auto-Adressierung freigeben	Kontrollkästchen	n/a	n/a	aktiviert	Der Anschluß weist automatisch neuen Einrichtungen Adressen zu

35 [0095] In ähnlicher Weise kann der Benutzer eine AS-Interface-Einrichtung erstellen oder editieren. Der Benutzer kann einen AS-Interface-Anschluß auswählen und anschließend eine neue Einrichtung aus dem Kontextmenü auswählen. Das Dialogfenster für die AS-Interface-Einrichtungseigenschaften erscheint automatisch (das heißt wird von der Benutzereingaberoutine 74 erstellt) und hat beispielsweise eine allgemeine Seite und eine Eigenschaftenseite, wie etwa die in Fig. 22 und 23 dargestellten, deren Eigenschaften ausführlich in Tabelle 16 und 17 nachfolgend angegeben sind.

DE 100 49 049 A 1

Tabelle 16

AS-Einrichtungseigenschaften – Allgemeine Seite

Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
Objekttyp	bearbeitbar	n/a	n/a	AS Interface Anschluß	Komponententyp
Modifiziert	bearbeitbar	n/a	n/a	Aktuelles Datum	Datum der letzten Modifizierung
Modifiziert von	bearbeitbar	n/a	n/a	Gegenwärtiger Benutzer	Benutzer, der dieses Objekt modifizierte
Name	bearbeitbar	n/a	n/a	Standard-einrichtungsname ASDEV1	Einrichtungsname - freigegeben, wenn der Benutzer eine neue untergeordnete Einrichtung wählte, deaktiviert, wenn der Benutzer modifizierte
Beschreibung	bearbeitbar	n/a	n/a	Kein	Beschreibung der Komponente
Freigegeben	Kontrollkästchen	n/a	n/a	nicht aktiviert	Kennzeichen Einrichtung freigegeben
Einrichtungstyp	Combo-Kästchen	n/a	n/a	Erstes Element in der Dropdown-liste	Erstellen eines Einrichtungstyps - freigegeben, wenn der Benutzer eine neue untergeordnete Komponente auswählte, deaktiviert, wenn der Benutzer modifiziert
Neuen Typ hinzufügen	Schaltfläche	n/a	n/a	n/a	Erlaubt das Hinzufügen eines neuen Einrichtungstyps
Profil	statisch	n/a	n/a	nicht aktiviert	Profil des Einrichtungstyps
Adresse	bearbeitbar Kästchen	1	31	1	Adresse der Einrichtung

Tabelle 17

AS-Einrichtung – Fortgeschrittene Eigenschaftsseite

5	Name	Typ	Min	Max	Standard	Inhalt
	Param1	Kontrollkästchen	n/a	n/a	aktiviert	Bitwert für Param1. Nimmt den Namen des Einrichtungstyps an
10	Param2	Kontrollkästchen	n/a	n/a	aktiviert	Bitwert für Param2. Nimmt den Namen des Einrichtungstyps an
15	Param3	Kontrollkästchen	n/a	n/a	aktiviert	Bitwert für Param3. Nimmt den Namen des Einrichtungstyps an
20	Param4	Kontrollkästchen	n/a	n/a	aktiviert	Bitwert für Param4. Nimmt den Namen des Einrichtungstyps an

[0096] Der Benutzer kann ein Kennzeichen oder einen Namen für die Einrichtung eingeben, er kann angeben, ob die Einrichtung freigegeben ist, einen Einrichtungstyp für die Einrichtung und eine Adresse für die Einrichtung angeben. Die diskreten Einrichtungs-I/O-Komponenten, die zu dem Einrichtungstyp gehören, werden für diese Einrichtung basierend auf der Vorlageninformation, die zu AS-Interface-Einrichtungen gehört, oder Herstellerdateien für AS-Interface-Einrichtungen erstellt und die Einrichtung wird vom Benutzer mit einem DST versehen (wobei der Benutzer automatisch zur Eingabe dieser Informationen beim Erstellen einer Einrichtung oder Herunterladen der Einrichtung auf einen Anschluß innerhalb der Hierarchie von Fig. 5B aufgefordert werden kann). Das DST kann anschließend von der Steuereinrichtung 12 verwendet werden, um die Einrichtung und von der Einrichtung kommende Signale zu identifizieren.

[0097] AS-Interface-Einrichtungen müssen die Adresszuweisung über den Bus nicht unterstützen, wobei dies jedoch allgemein der Fall ist. Dabei muß die Adresse in einem nichtflüchtigen Speicher in der Steuereinrichtung 12 oder der AS-Interface-Master-I/O-Karte 60 gespeichert werden. Vorzugsweise kann die Adresse mindestens 10 × neu zugewiesen werden. Da nur eine Standardadresse (Null) in dem AS-Interface-Protokoll vorhanden ist, kann der Benutzer es vorziehen, die Adresse für eine Einrichtung offline zuzuweisen und anschließend die Einrichtung mit dem Netzwerk 36 zu verbinden oder die Einrichtung mit der Adresse Null anzuschließen und die Adresse durch die AS-Interface-Master-I/O-Einrichtung 60 unter Verwendung des automatischen Adresszuweisungsmerkmals dieser Einrichtung zuweisen, welches von dem AS-Interface-Protokoll vorgesehen ist.

[0098] Die automatische Erfassung von AS-Interface-Einrichtungen kann in ähnlicher Weise wie die automatische Erfassung von AS-Interface-Karten erfolgen. Bei Auswählen einer Menüoption aus der Hierarchie in Fig. 5B für einen bestimmten Anschluß wird die Liste von erfaßten Slave-Einrichtungen mit Adressen, I/O-Konfiguration und Identifizierungscode aus der AS-Interface-Master-I/O-Einrichtung 60 ausgelesen. Der Benutzer kann anschließend diese Einrichtungen in der Systemkonfiguration einschließen, indem ihr Typ und ihre Parameterbitwerte spezifiziert werden, welche unter Verwendung der Vorlagen von beispielsweise Fig. 16–23, die in der AS-Interface-Vorlagendatenbank 82 gespeichert sind, automatisch angefordert werden. Die Konfigurationsroutine 70 kann anschließend einen Anschluß herunterladen, um die an diesen Anschluß angeschlossenen neuen Einrichtungen zu aktivieren. Der automatische Erfassungsdialog kann einen Benutzer auch in die Lage versetzen, die Adressen eines erfaßten Slave freizumachen, was die Notwendigkeit der Verwendung eines handgehaltenen Terminals zur Ausführung dieser Funktion eliminiert.

[0099] Auf Wunsch kann der Benutzer ferner Einrichtungen auf der AS-Interface-Karte automatisch erfassen. Dazu kann der Benutzer den AS-Interface-Anschluß (wie etwa P01) auswählen, was das Erscheinen eines Kontextmenüs veranlaßt. Der Benutzer kann das Autoerfassungsmerkmal aus dem Kontextmenü auswählen. Das System 70 führt dann eine automatische Erfassung von Einrichtungen durch Umsetzen der Autoerfassungsfähigkeiten der AS-Interface-Master-I/O-Karte 60 durch und legt dem Benutzer eine Liste der Einrichtungen, die erfaßt wurden, mit Querverweisen zu den Einrichtungen in der Datenbank auf der Basis "Adresse für Adresse" vor. Eine derartige Bildschirmdarstellung ist in Fig. 24 gezeigt. Die Einrichtungen, die nicht in der Datenbank sind, haben leere Einträge in der Konfigurationsspalte, wie etwa die Einrichtungen an den Adressnummern 1, 4 und 5 in Fig. 24. Der Benutzer kann eine nicht konfigurierte Einrichtung auswählen und die Schaltfläche "Konfigurieren" klicken, um diese Einrichtung zu konfigurieren. Die Benutzereingaberoutine 74 legt dem Benutzer einen AS-Interface-Einrichtungseigenschaftendialog vor, den der Benutzer zum Konfigurieren der Einrichtung verwenden kann. Das AS-Interface-Einrichtungseigenschaften-Dialogkästchen enthält einen Standardnamen in dem Namensfeld, wobei das Profil und die Adresse auf den fortgeschrittenen Seiten eingegeben werden. Nur die mit dem Profil kompatiblen Einrichtungstypen werden in das Einrichtungstyp-Combokästchen geladen. Wenn die automatisch erfaßte Einrichtung an der Adresse 0 liegt, wird das Adressfeld auswählbar. Andernfalls ist das Adressfeld vorzugsweise nicht veränderbar. Auf einer fortgeschrittenen Seite (nicht dargestellt) bringt das Konfigurationssystem 70 zu den Parametern, die für diesen Einrichtungstyp definiert sind, die zugehörigen Parameter. Einige dieser Parameter können deaktiviert sein, wenn nicht alle Parameter gültig sind. Nachdem die gewünschten Veränderungen durchgeführt wurden, wählt der Benutzer die OK-Schaltfläche, womit das Erzeugen und Konfigurieren der Einrichtung in der Konfigurationsdatenbank 72 veranlaßt wird. Ferner kann der Konfigurator 76 die Adresszuweisung und Säuberung, die etwa das Erfassen von mehreren Adressen oder derselben Adresse, die von verschiedenen Einrichtungen in dem AS-Interface-Netzwerk 36 verwendet wird, durchführen und den Benutzer über erfaßte redundante Adressen be-

nachrichtigen.

[0100] Der Benutzer kann auch diskrete I/O-Eigenschaften für eine AS-Interface-Einrichtung erzeugen oder festlegen. Der Benutzer kann eine diskrete I/O-Komponente in dem Inhaltsfeld einer Einrichtung in dem Dokumentationsschema, wie etwa dem in Fig. 5A und 5B gezeigten, auswählen. Ein Kontextmenü erscheint und der Benutzer kann seine Auswahl der Eigenschaften wählen. Der Dialog über die diskreten I/O-Komponenteneigenschaften erscheint, wie etwa in Fig. 25 dargestellt, und der Benutzer kann eine Beschreibung der diskreten I/O-Komponente eingeben.

[0101] Selbstverständlich können auf Wunsch auch andere Informationen für diese oder andere Typen von Fern-I/O-Netzwerken vorgesehen werden, die auch von den Fähigkeiten und der Gestaltung des Einrichtungsnetzwerks abhängig sind. Ferner kann der Benutzer Informationen, die zu jeder Einrichtung, jedem Modul, jedem Slot, jeder Eigenschaft, jedem Parameter etc., jeder Einrichtung gehören, in jeder gewünschten Weise eingeben und bearbeiten. Vorzugsweise wird jedoch der Benutzer zur Eingabe der erforderlichen Informationen aufgefordert, um die Benutzung des Systems zu erleichtern. Selbstverständlich können die Vorlagen von Fig. 2 die Bildschirmanzeigen oder die Informationen enthalten, die erforderlich sind, um die Bildschirmanzeigen zu erstellen und die Daten für jede der Einrichtungen, Einrichtungstypen, Signale, Module, Parameter, Slots etc. für die Einrichtungsnetzwerke einzutragen.

[0102] Da die Konfigurationsroutine 70 alle Informationen, die zum Konfigurieren jeder der Einrichtungen in jedem der verschiedenen Einrichtungsnetzwerke, die zum dem System 10 gehören, in einer einzelnen Datenbank 72 sammelt und speichert und diese Datenbank 72 zum Konfigurieren der Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerke und zum Dokumentieren dieser Konfiguration verwendet, muß der Benutzer zu den Fern-I/O-Netzwerken gehörende Daten nur einmal eingeben, was gleichzeitig mit dem Eingeben von Informationen, die zu anderen Einrichtungsnetzwerken gehören, wie etwa andere Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerke, sowie andere herkömmliche oder lokale I/O-Einrichtungsnetzwerke betreffen, erfolgen kann. Alle diese Einrichtungsinformationen werden in einer gemeinsamen integrierten Konfigurationsdatenbank 72 gespeichert, die verwendet werden kann, um die Art zu dokumentieren, in der die verschiedenen Einrichtungen durch die Steuereinrichtungen in dem Prozeßsteuersystem 10 miteinander verbunden sind, und die Mastereinrichtungen zu konfigurieren, die zu lokalen, spezialisierten und Fern-I/O-Einrichtungsnetzwerken gehören.

[0103] Das Plazieren des Konfigurators 76 in der Host-Workstation 14 (oder alternativ in der Steuereinrichtung 12) und Befähigen des Konfigurators 76, die in der Konfigurationsdatenbank 72 gespeicherten Daten zu nutzen, erlaubt es dem Benutzer, Informationen, die zu jeder der Einrichtungen in jedem der Fern-I/O-Netzwerke (wie etwa die Netzwerke 34 und 36) gehören, nur einmal einzugeben, wobei diese Informationen dann in die Konfigurationsinformation integriert sind, die zu anderen Einrichtungen innerhalb des Systems 10 gehören, wie etwa die Fieldbus- und HART-Einrichtungen, ermöglicht die automatische Dokumentation dieser Informationen in derselben Weise, wie Informationen, die andere Einrichtungen innerhalb des Systems 10 betreffen, in einer Hierarchie dokumentiert werden, wie etwa ein Explorer-ähnlicher Baum, wie der in Fig. 5A und 5B gezeigte, und ermöglicht die automatische Konfiguration von Fern-I/O-Netzwerkeinrichtungen.

[0104] Während das Konfigurationstool 70 in seiner Verwendung in Verbindung mit Fieldbus- und HART-Einrichtungen beschrieben wurde, kann es zum Konfigurieren und Dokumentieren von beliebigen anderen externen Kommunikationsprotokollen von Prozeßsteuereinrichtungen ebenso verwendet werden. Obgleich das Konfigurationstool 70 wie hierin beschrieben vorzugsweise in Software implementiert wird, kann es in Hardware, Firmware etc. implementiert werden und kann durch jeden anderen Prozessor implementiert werden, der zu dem Prozeßsteuersystem 10 gehört. Somit kann die hier beschriebene Routine 70 in einer Standard-Mehrzweck-CPU implementiert werden oder auf speziell gestalteter Hardware oder Firmware nach Wunsch vorliegen. Bei der Implementierung in Software kann die Software in jedem computerlesbaren Speicher, wie beispielsweise auf einer Magnetplatte, einer Laserplatte oder einem anderen Speichermedium, in einem RAM oder ROM eines Computers oder Prozessors und dergleichen gespeichert werden. Entsprechend kann die Software zu einem Benutzer oder einem Prozeßsteuersystem über jedes bekannte oder gewünschte Lieferverfahren geliefert werden, darunter beispielsweise auf einer computerlesbaren Platte oder einem anderen transportablen Computerspeichermechanismus oder über einen Kommunikationskanal, wie etwa eine Telefonleitung, das Internet etc. (was als gleich oder austauschbar mit dem Liefern dieser Software über ein transportables Speichermedium betrachtet wird).

Patentansprüche

1. Konfigurationssystem zur Verwendung in einem Prozeßsteuernetzwerk, das eine Steuereinrichtung, ein erstes Einrichtungsnetzwerk, das unter Verwendung eines ersten Eingabe-/Ausgabeprotokolls kommuniziert, und ein zweites Einrichtungsnetzwerk, das unter Verwendung eines Profibus-Eingabe-/Ausgabekommunikationsprotokolls kommuniziert, aufweist, welches Konfigurationssystem enthält:
eine Konfigurationsdatenbank;
eine Datenzugriffsroutine, welche erste Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformationen, die zu dem ersten Einrichtungsnetzwerk gehören, und zweite Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformationen, welche zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehören, erhält; und
einen Konfigurator, der das Profibus-Einrichtungsnetzwerk auf der Basis der Profibus-Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformationen konfiguriert;
wobei die ersten Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformationen und die Profibus-Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformationen in der Konfigurationsdatenbank gespeichert sind.
2. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Konfigurator auch das erste Einrichtungsnetzwerk basierend auf den ersten Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformationen konfiguriert.
3. Konfigurationssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Einrichtungsnetzwerk ein Fieldbus-Einrichtungsnetzwerk ist.
4. Konfigurationssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Einrichtungsnetzwerk ein HART-Einrichtungsnetzwerk ist.

5. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine eine Dateizugriffsroutine enthält, die auf eine GSD-Datei zugreift, die zu einer ersten Einrichtung in dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehört, um mindestens einen Teil der Profibus-Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformationen zu erhalten.
6. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Konfigurationsdatenbank eine objektorientierte Datenbank ist.
7. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine eine Vorlage für das Profibus-Einrichtungsnetzwerk enthält, welche Vorlage Angaben über die Profibus-Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformationen speichert, die für das Profibus-Einrichtungsnetzwerk zu dessen Konfiguration erhalten werden müssen.
8. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die eine Familie von Einrichtungen betreffen, die zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehören.
9. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die einen Hersteller von Einrichtungen betreffen, die zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehören.
10. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die ein Modell einer Einrichtung betreffen, die zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehört.
11. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die eine Einrichtungsrevision eines Modells einer Einrichtung betreffen, die zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehört.
12. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die einen Parameter einer Einrichtung betreffen, die zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehört.
13. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die ein Modul einer Einrichtung betreffen, die zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehört.
14. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die einen Parameter eines Moduls betreffen, das zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehört.
15. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die ein Signal eines Moduls betreffen, das zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehört.
16. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die einen Slot einer Einrichtung betreffen, der zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehört, wobei dieser Slot eine Position angibt, in der ein Profibus-Einrichtungsmodul sitzen kann.
17. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf Informationen zugreift, die ein Einrichtungssignalkennzeichen eines Moduls betreffen, das zu dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk gehört.
18. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine auf eine Hierarchie von Informationen zugreift, die eine Einrichtung in dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk betreffen.
19. Konfigurationssystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Hierarchie Informationen enthält, welche die Einrichtung, ein Modul der Einrichtung und ein zu dem Modul der Einrichtung gehörendes Signal betreffen.
20. Konfigurationssystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Hierarchie ein Signalkennzeichen für das Signal enthält, welches Signalkennzeichen von der Steuereinrichtung zur Ausführung einer Steuerroutine verwendet werden kann.
21. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Profibus-Einrichtungsnetzwerk eine Profibus-Master-I/O-Einrichtung enthält, wobei der Konfigurator ein Profibus-Konfigurator ist und wobei der Konfigurator die Profibus-Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformation verwendet, um die Profibus-Master-I/O-Einrichtung zu konfigurieren.
22. Konfigurationssystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Konfigurator ein Signal, das von einem Signalkennzeichen innerhalb der Profibus-Einrichtungsnetzwerk-Konfigurationsinformation bestimmt ist, einer Speicherposition in der Profibus-Master-I/O-Einrichtung in einem Plan zuordnet.
23. Konfigurationssystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Konfigurator einen Parameterisierungsdatenstring und einen Konfigurationsdatenstring bestimmt, der von der Profibus-Master-I/O-Einrichtung zu verwenden ist, um das Profibus-Einrichtungsnetzwerk zu konfigurieren.
24. Konfigurationssystem von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Konfigurator Software zur automatischen Erfassung in der Profibus-Master-I/O-Einrichtung speichert, und die Software zur automatischen Erfassung der Anwesenheit einer oder mehrerer Einrichtungen verwendet, die in dem Profibus-Einrichtungsnetzwerk verbunden sind.
25. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, ferner enthaltend eine Dokumentationsroutine, die ein Konfigurationsschema des Prozeßsteuernetzwerks basierend auf den in der Konfigurationsdatenbank gespeicherten Konfigurationsdaten anzeigt.
26. Konfigurationssystem nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das angezeigte Konfigurationsschema ein Schema des Windows-Explorer-Typs ist.
27. Konfigurationssystem nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Konfigurationsschema einen Systemkonfigurationsabschnitt enthält, der einen ersten Abschnitt hat, der die Konfiguration des ersten Einrichtungsnetzwerks darstellt, und einen zweiten Abschnitt, der das Profibus-Einrichtungsnetzwerk darstellt.
28. Konfigurationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenzugriffsroutine eine Einrichtungsdefinition für eine Profibus-Einrichtung erzeugt und der Konfigurator die Einrichtungsdefinition verwendet, um das Profibus-Einrichtungsnetzwerk zu konfigurieren.
29. Verfahren zum Konfigurieren eines Prozeßsteuersystems, das eine Steuereinrichtung, ein erstes Einrichtungsnetzwerk, das ein erstes Kommunikationsprotokoll verwendet, und ein Profibus-Einrichtungsnetzwerk enthält, in

dem eine Profibus-Einrichtung mit einer Profibus-I/O-Karte verbunden ist und das ein Profibuskommunikationsprotokoll verwendet, welches Verfahren die Schritte enthält:

Erstellen einer Einrichtungsdefinition, die zu der Profibus-Einrichtung gehört, zur Speicherung in einer Konfigurationsdatenbank, welche Einrichtungsdefinition Informationen enthält, die ein Signal betreffen, das zu der Profibus-Einrichtung gehört;

Verwenden eines Konfigurationsdokumentationssystems, um eine Angabe der Profibus-Einrichtung mit einem Anschluß einer Profibus-I/O-Karte zu verbinden, um die tatsächliche Verbindung der Profibus-Einrichtung mit dem Prozeßsteuersystem wiederzugeben;

Zuweisen eines Signalkennzeichens für das zu der Profibus-Einrichtung gehörende Signal, das dieses als innerhalb des Prozeßsteuersystems angeschlossen kennzeichnet;

Herunterladen einer Konfiguration des Anschlusses der Profibus-I/O-Karte in die Profibus-I/O-Karte; und Konfigurieren einer Steueranwendung, die in der Steuereinrichtung ablaufen soll, sodaß sie das Signal verwendet, indem das von der Steueranwendung zu verwendende Signalkennzeichen angegeben wird.

30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Erstellens einer Einrichtungsdefinition den Schritt der Verwendung einer GSD-Datei, die sich auf die Profibus-Einrichtung bezieht, enthält.

31. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Erstellens einer Einrichtungsdefinition den Schritt des Aufbaus einer Liste eines oder mehrerer Module, die zu der Profibus-Einrichtung gehören, und eines oder mehrerer Signale für jedes der Module, die zu der Profibus-Einrichtung gehören, enthält.

32. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Erstellens einer Einrichtungsdefinition den Schritt des Angebens eines Herstellers, eines Modelles, und einer Revision der Profibus-Einrichtung enthält.

33. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Erstellens einer Einrichtungsdefinition den Schritt des Angebens eines Wertes für einen Parameter, der zu der Profibus-Einrichtung gehört, enthält.

34. Verfahren nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Verwendens des Konfigurationsdokumentationssystems den Schritt des Angebens einer Adresse für die Profibus-Einrichtung innerhalb des Profibus-Einrichtungsnetzwerks enthält.

35. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Verwendens des Konfigurationsdokumentationssystems den Schritt des Angebens einer Reihenfolge einer Vielzahl von Modulen, die zu der Profibus-Einrichtung gehören, einschließt.

36. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Herunterladens der Konfiguration des Anschlusses den Schritt des Konfigurierens der Profibus-I/O-Karte zur Kommunikation mit der Profibus-Einrichtung über den Anschluß einschließt.

37. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Herunterladens der Konfiguration des Anschlusses den Schritt des Zuordnens des von dem Signalkennzeichen definierten Signals zu einer Speicherposition innerhalb der Profibus-I/O-Karte einschließt.

38. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Herunterladens der Konfiguration des Anschlusses den Schritt des Bestimmens eines Parameterisierungsdatenstrings und eines Konfigurationsdatenstrings, die von der Profibus-I/O-Einrichtung zum Konfigurieren der Profibus-Einrichtung zu verwenden sind, einschließt.

39. Verfahren nach Anspruch 29, ferner enthaltend den Schritt des Speicherns der Einrichtungsdefinition in der Konfigurationsdatenbank.

40. Verfahren nach Anspruch 29, ferner enthaltend den Schritt des Darstellens der Verbindung der Profibus-Einrichtung mit dem Prozeßsteuersystem in Zusammenhang mit der Darstellung des ersten Einrichtungsnetzwerks.

41. Verfahren nach Anspruch 29, ferner enthaltend den Schritt des Speicherns von Konfigurationsdaten für das Profibus-Einrichtungsnetzwerk und Konfigurationsdaten für das erste Einrichtungsnetzwerk als Objekte in einer objektorientierten Datenbank.

42. Konfigurationssystem zur Verwendung in einem Prozeßsteuernetzwerk, das eine Steuereinrichtung, ein erstes Einrichtungsnetzwerk, das unter Verwendung eines ersten Eingabe-/Ausgabeprotokolls kommuniziert, und ein Profibus-Einrichtungsnetzwerk, das unter Verwendung eines Profibuseingabe-/Ausgabekommunikationsprotokolls kommuniziert, enthält, welches Konfigurationssystem enthält:

eine Konfigurationsdatenbank, die Konfigurationsinformationen speichert, die das erste Einrichtungsnetzwerk betreffen, und Konfigurationsinformationen, die das Profibus-Einrichtungsnetzwerk betreffen;

eine Datenerfassungsroutine, die eine Einrichtungsdefinition für eine Profibus-Einrichtung zum Speichern in der Konfigurationsdatenbank aufbaut, welche Einrichtungsdefinition Informationen enthält, die ein Signal betreffen, das zu der Profibus-Einrichtung gehört;

ein Konfigurationsdokumentationssystem, das einen Benutzer in die Lage versetzt, eine gewünschte Konfiguration anzugeben, in dem eine Angabe der Profibus-Einrichtung mit einem Anschluß einer Profibus-I/O-Karte in Verbindung gebracht wird, um die tatsächliche Verbindung der Profibus-Einrichtung zu dem Prozeßsteuernetzwerk wiederzugeben;

einen Konfigurator, der das Profibus-Einrichtungsnetzwerk basierend auf der Einrichtungsdefinition der Profibus-Einrichtung und auf der angegebenen gewünschten Konfiguration konfiguriert.

43. Konfigurationssystem nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenerfassungsroutine ein Signalkennzeichen für das zu der Profibus-Einrichtung gehörende Signal zuweist.

44. Konfigurationssystem nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß der Konfigurator eine Konfiguration der Profibus-I/O-Karte in die Profibus-I/O-Karte basierend auf der Einrichtungsdefinition für die Profibus-Einrichtung herunterlädt.

45. Konfigurationssystem nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenerfassungsroutine Einrichtungsdefinitionsdaten, die die Profibus-Einrichtung betreffen, aus einer GSD-Datei erfaßt, die zu der Profibus-Ein-

richtung gehört.

46. Konfigurationssystem nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenerfassungsroutine die Einrichtungsdefinition aufbaut, indem sie eine Liste eines oder mehrerer Module, die zu der Profibus-Einrichtung gehören, und eines oder mehrerer Signale für jedes der Module, die zu der Profibus-Einrichtung gehören, aufbaut.

47. Konfigurationssystem nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenerfassungsroutine einen Benutzer in die Lage versetzt, einen Wert für einen Parameter anzugeben, der zu der Profibus-Einrichtung gehört.

48. Konfigurationssystem nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenerfassungsroutine einen Benutzer in die Lage versetzt, eine Adresse für die Profibus-Einrichtung innerhalb des Profibus-Einrichtungsnetzwerks anzugeben.

49. Konfigurationssysteme nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß der Konfigurator die Konfiguration des Anschlusses herunterlädt, in dem das Signal einer Speicherposition in der Profibus-I/O-Karte zugeordnet wird.

50. Konfigurationssystem nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß der Konfigurator einen Parameterisierungsdatenstring und einen Konfigurationsdatenstring festlegt, die von der Profibus-I/O-Einrichtung zum Konfigurieren der Profibus-Einrichtung zu verwenden sind.

Hierzu 16 Seite(n) Zeichnungen

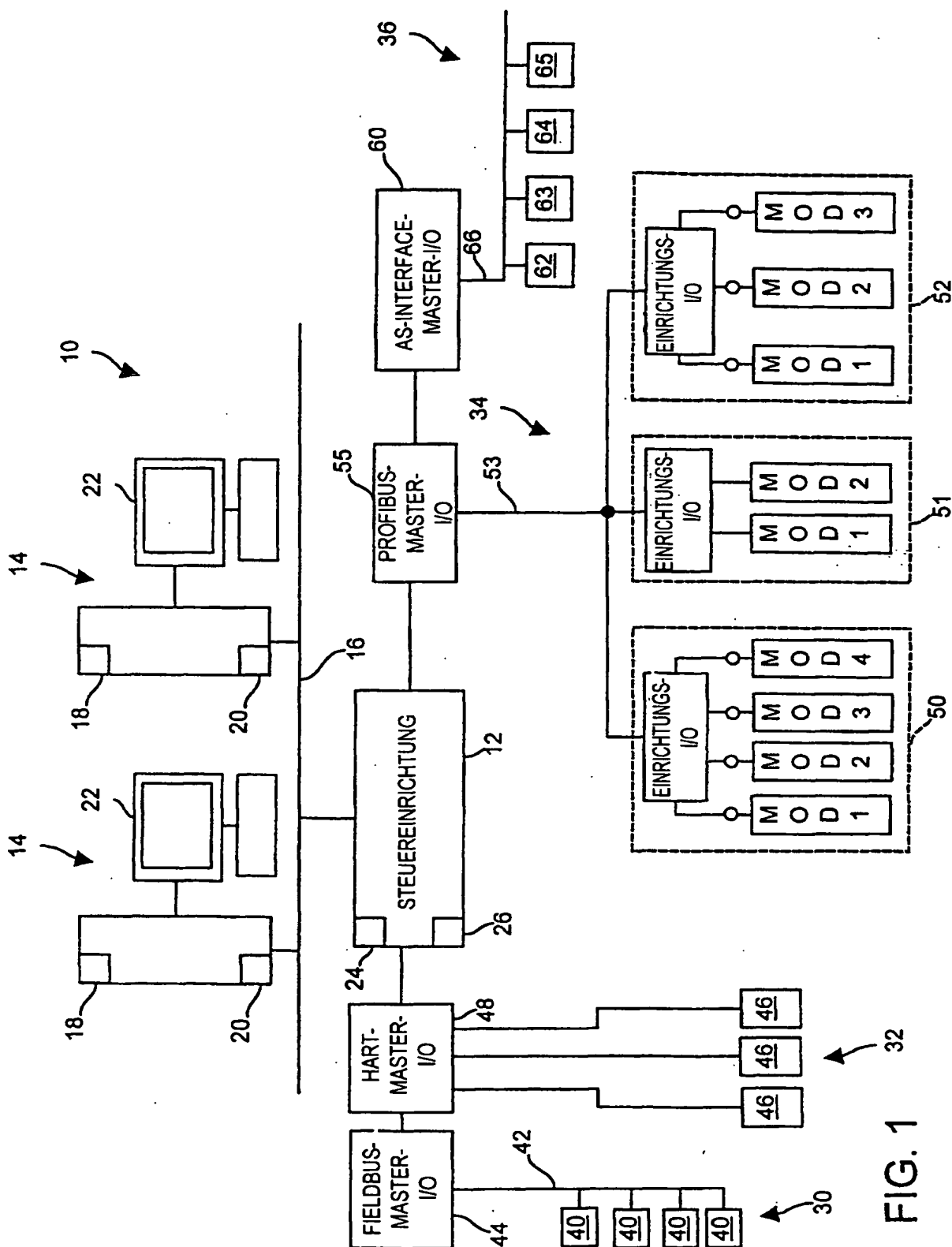


FIG. 1

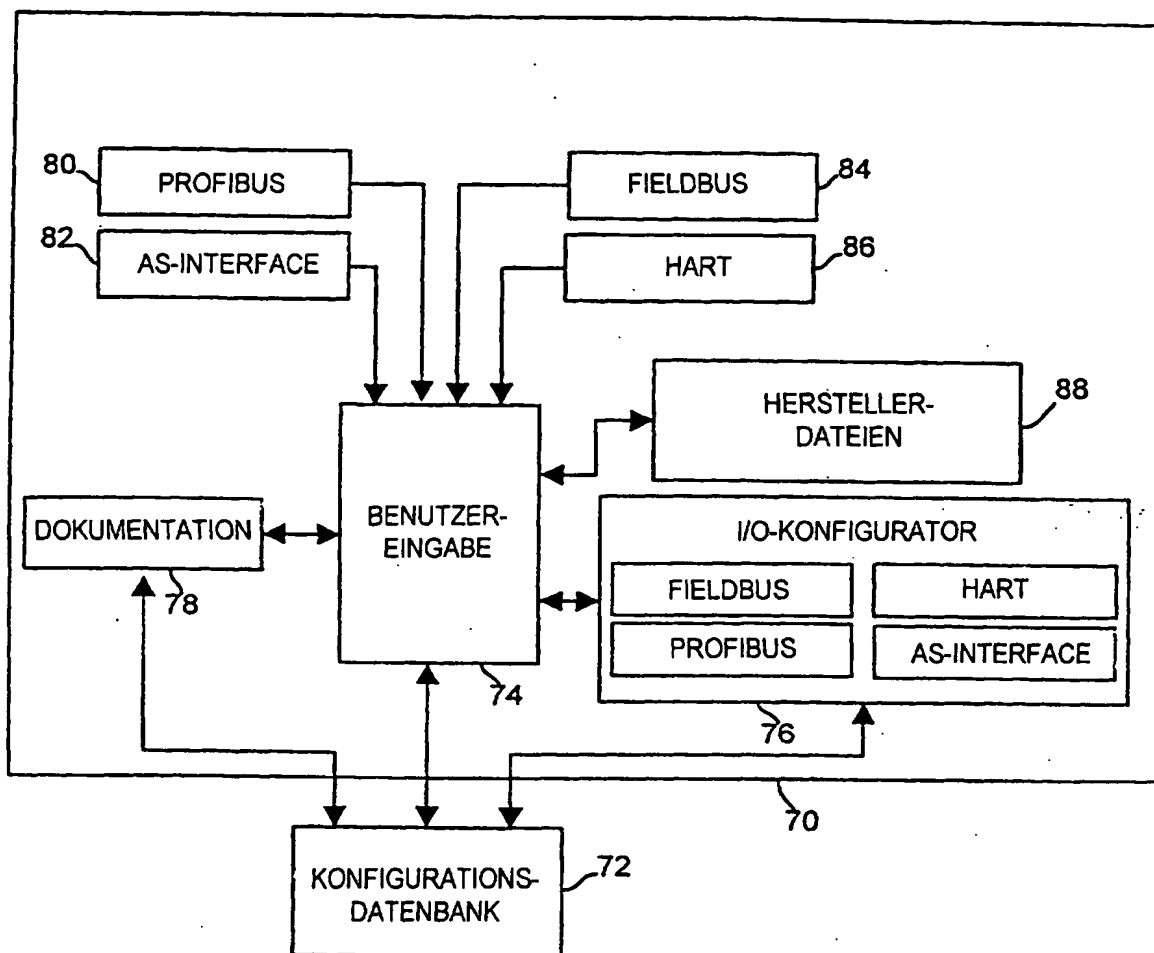


FIG. 2

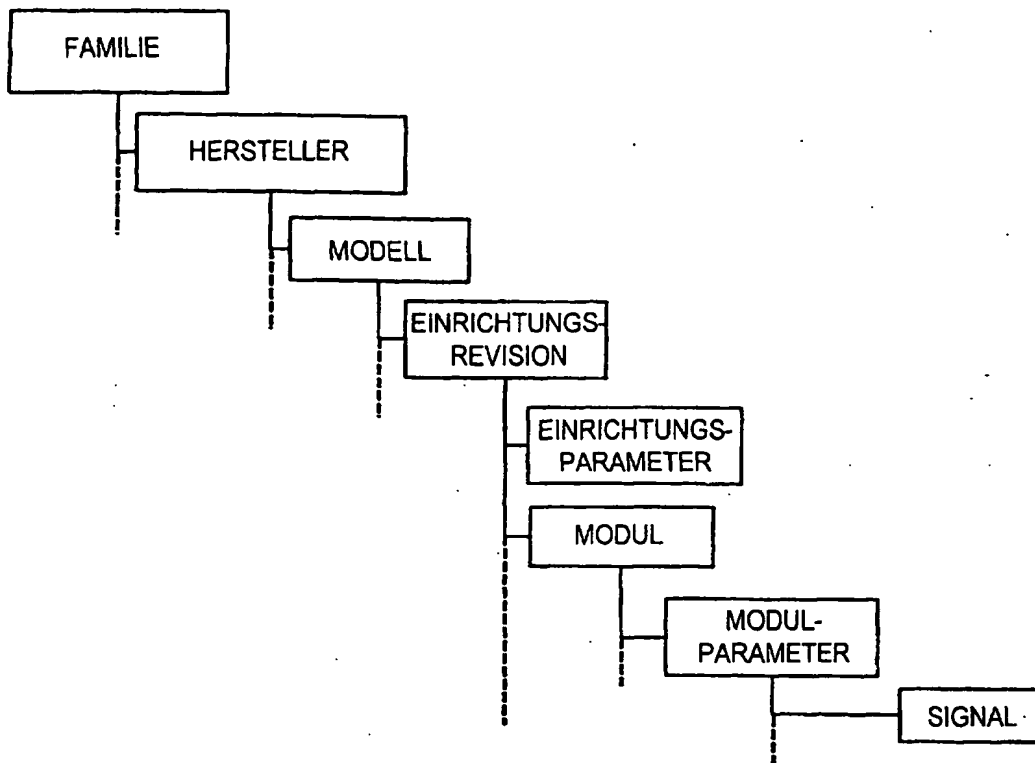


FIG. 3

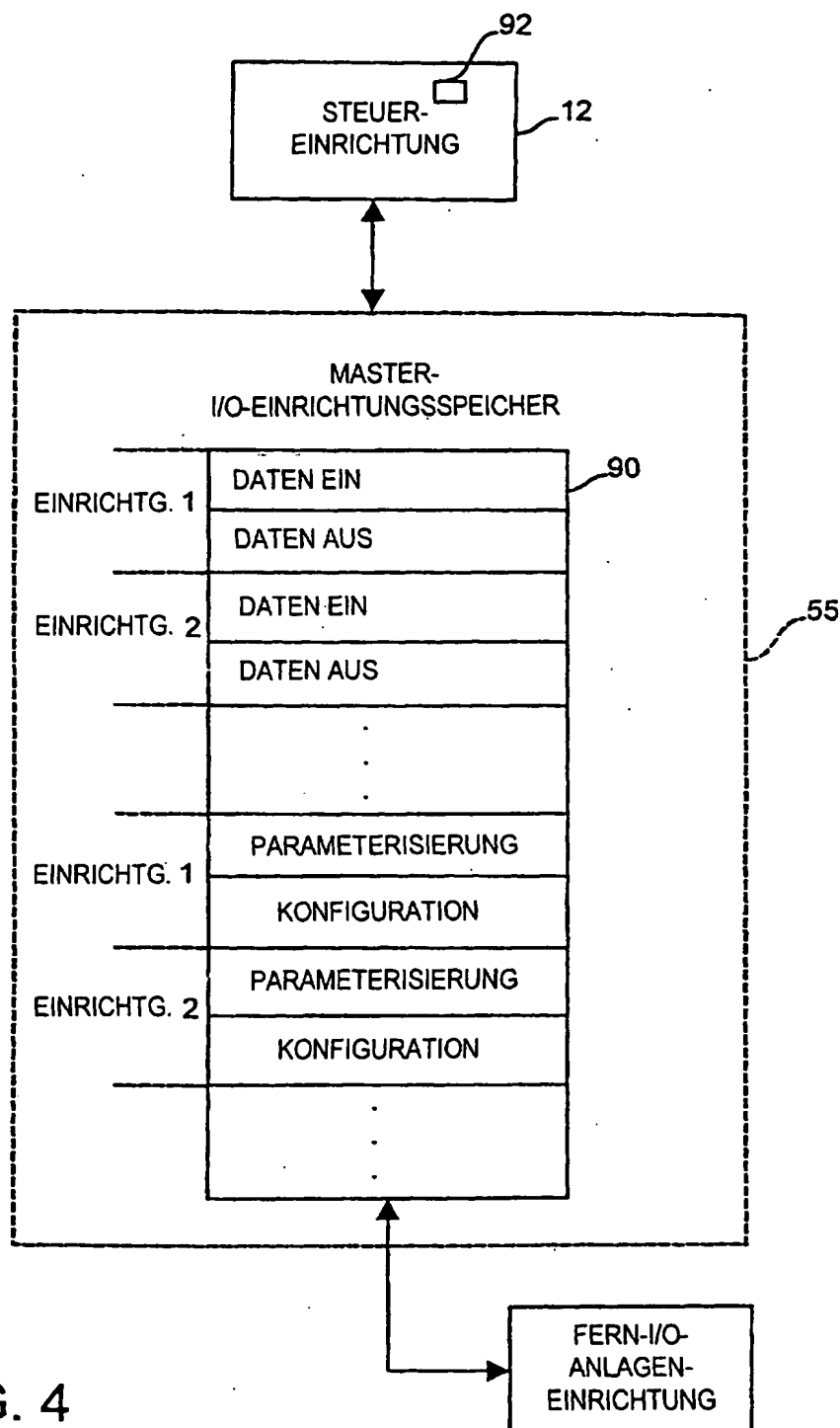


FIG. 4

PROZESSSTEUERSYSTEM

BIBLIOTHEK

Fieldbus-Einrichtungen

Hersteller

Einrichtungstyp

Einrichtungsrevision

Funktionsblockname

Ausführungszeit

Index

.

.

.

HART-Einrichtungen

Hersteller

Einrichtungstyp

Einrichtungs-Identifikation

Beschreibung

Diagnose-Eigenschaften

.

.

.

Profibus-Einrichtungen

Familie - FAM1

Hersteller - MAN1

Modell - MODELL1

Einrichtungsrevision - REV1

Gesamteinrichtungparameter - PARAM1

Modul - MODUL1

Parameter - PARAM2

Signal - SIGNAL1

.

.

.

AS-Interface-Einrichtungen

ASI-Einrichtungstyp - EinrichtungTyp1

.

.

.

FIG. 5A

SYSTEMKONFIGURATION

Physisches Netzwerk

Steuernetzwerk

Steuereinrichtung - STEUEREINRICHTUNG1

I/O

Fieldbus-Karte

P01

D01

Funktionsblock 1

Funktionsblock 2

D02

Funktionsblock 3

D03

Funktionsblock 4

.

.

.

HART-Karte

C01

Signalkennzeichen1

C02

Signalkennzeichen2

C03

Signalkennzeichen3

.

.

.

Profibus-Karte

P01

Einrichtung - PBDEV1

Gesamteinrichtungparameter - PARAM1

Slot - SLOT1

Slotparameter - PARAM2

Signal - SIGNAL1

DST1

Signal - SIGNAL2

DST2

.

.

.

AS-Interface-Karte

P01

ASI-Einrichtung - ASDEV1

ASI-diskrete I/O - EingabeD1

DST1

ASI-diskrete I/O - EingabeD2

DST2

.

.

.

FIG. 5B

The screenshot shows a dialog box titled "PROFIBUS DTI - Eigenschaften" with three tabs: "Allgemein", "Profibus-Modul", and "Fortgeschritten". The "Profibus-Modul" tab is selected. The background of the dialog is filled with diagonal lines. The following properties are visible:

Objekttyp:	Profibus DP
Modifiziert:	Einrichtungsrevision
Modifiziert von:	statisch
Beschreibung:	statisch
Ident-Nummer:	0x1a
Hardwareversion:	1
Softwareversion:	1

At the bottom are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen".

FIG. 6

The screenshot shows the same dialog box, but with the "Fortgeschritten" tab selected. The background remains diagonally striped. The following properties are visible:

Typ:	Modular
Maximale Datenlänge:	42
Maximale Eingabelänge:	20
Maximale Slotanzahl:	6
Maximale Ausgabelänge:	22
Modulstartnummer:	0

At the bottom are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen".

FIG. 7

PROFIBUS DTI - Eigenschaften

Algemein | Profibus-Modul | **Fortgeschritten**

Unterstützte Baudrate : 9.6k, 19.2k, 21.25k, 45.45k, 93.75k, 187.5k, 500k, 1.5M, 3M, 6M, 12M

Unterstützte Ausfallsicherung: Ja

Autobauderfassung unterstützt: Nein

Kleinstes Slave-Intervall: 120
(x100 Mikrosek.)

OK | Abbrechen | Übernehmen

FIG. 8

PARAM2 Eigenschaften

Parametername: PARAM2

Parameter: Int8

Eigenschaften

Wert: 11

OK | Abbrechen

FIG. 9

Hex Parameterwert

Parametername:

Parameter:

OK
Abbrechen

Eigenschaften

Wert:

0	11	12
64	3a	3b
80	4a	4b
96	5a	5b
112	6a	6b
128	7a	7b
144	8a	8b
160	9a	9b

Wert bearbeiten...

FIG. 10

MODUL1 - Eigenschaften

Objekttyp: Profibus-DP-Modul

Modifiziert: statisch

Modifiziert von: statisch

Beschreibung:

OK
Abbrechen

Eingabedatenlänge: 12

Ausgabedatenlänge: 16

Parameterdatenlänge: 24

Identifizierungskennzeichen: 0x01, 0x02

FIG. 11

SIGNAL1 - Eigenschaften [?] [X]

Objekttyp: Profibus DP Modul
 Modifiziert: statisch
 Modifiziert von: statisch
 Beschreibung:

Datenformat:

Signalrichtung:

Datentyp:

Byteversatz:

Startbit:

Bitanzahl:

Diagnosekanal:

OK
Abbrechen

FIG. 12

Profibus DP Modul-Browser [?] [X]

Modulname	Länge Ein	Länge Aus
Modul 3	12	5
Modul 2	14	8
Modul 1	10	12

OK
Abbrechen

	zulässige Höchstzahl	Benutzt	Verbleibend
Eingabebytes	64	16	48
Ausgabebytes	64	16	48
Gesamtbytes	128	32	96
Slotanzahl	16	4	12

FIG. 13

SLOT1 - Eigenschaften

Objekttyp: Profibus DP Slot
Modifiziert: statisch
Modifiziert von: statisch

☐ Freigegeben

Beschreibung:

Modulnummer:

Eingabedatenlänge: 12
Ausgabedatenlänge: 16
Parameterdatenlänge: 24
Identifizierungskennzeichen: 0x01, 0x02

OK
Abbrechen

FIG. 14

PO1- Eigenschaften

Objekttyp: Profibus DP Anschluss
Modifiziert: statisch
Modifiziert von: statisch

☐ Freigegeben

Beschreibung:

Baudrate: 9.6k
Adresse: 21

OK
Abbrechen

FIG. 15

The screenshot shows a dialog box titled 'Einrichtungstyp1 - Eigenschaften' with a close button (X) in the top right corner. It has five tabs: 'Allgemein', 'Profil', 'Eingabe', 'Ausgabe', and 'Parameter'. The 'Allgemein' tab is selected. The dialog contains the following fields:

- Objekttyp: AS-Einrichtungstyp
- Modifiziert: Di 03. Sep. 13:29:23 1998
- Modifiziert von: Dove
- Beschreibung: A text input field containing the letter 'I'.

At the bottom, there are four buttons: 'OK', 'Abbrechen', 'Übernehmen', and 'Hilfe'.

FIG. 16

The screenshot shows the same dialog box 'Einrichtungstyp1 - Eigenschaften' but with the 'Profil' tab selected. The fields are:

- Profil: A text input field containing 'S-0.0'.
- I/O-Konfiguration: A dropdown menu showing '0x0 IN IN IN IN'.
- Identifizierungscode: A dropdown menu showing '0x0'.

The same four buttons ('OK', 'Abbrechen', 'Übernehmen', 'Hilfe') are at the bottom.

FIG. 17

Einrichtungstyp1 - Eigenschaften

Allgemein Profil Eingabe Ausgabe Parameter

Bezeichnung

I1 ☒ [Text Field]

I2 ☐ [Text Field]

I3 ☐ [Text Field]

I4 ☐ [Text Field]

OK Abbrechen Übernehmen Hilfe

FIG. 18

Einrichtungstyp1 - Eigenschaften

Allgemein Profil Eingabe Ausgabe Parameter

Bezeichnung

01 ☒ [Text Field]

02 ☒ [Text Field]

03 ☐ [Text Field]

04 ☐ [Text Field]

OK Abbrechen Übernehmen Hilfe

FIG. 19

Einrichtungstyp1 - Eigenschaften

Algemein Profil Eingabe Ausgabe Parameter

Bezeichnung

P0 ☒

P1 ☐

P2 ☐

P3 ☒

OK Abbrechen Übernehmen Hilfe

FIG. 20

PO1 - Eigenschaften

Objekttyp: AS-Interface-Anschluss

Modifiziert: Di 03. Sep. 13:29:23 1998

Modifiziert von: Dove

☐ Freigegeben

Beschreibung:

Massnahme bei Versagen der Steuereinrichtung

☒ Einrichtg. rücksetzen

☐ Abfragen fortsetzen

☐ Auto-Adressierung freigeben

OK Abbrechen

FIG. 21

ASDEV1 Eigenschaften

Allgemein **Parameter**

Objekttyp: AS-Einrichtung
Modifiziert: Di 03. Sep. 13:29:23 1998
Modifiziert von: Dove

☐ Freigeben

Name:

Beschreibung:

Einrichtungstyp:

Profil: S-A.A

Adresse:

OK Abbrechen Hilfe

FIG. 22

ASDEV1 Eigenschaften

Allgemein **Parameter**

☐ Param1
☐ Param2
☐ Param3
☒ Param4

OK Abbrechen Hilfe

FIG. 23

Automatisch erfasste AS-Einrichtungen

Adresse	Name	Konfiguriert	Autom. erfasst
1			S-1.5
2	ASDEV1	S-7.A	S-8.B
3	ASDEV2	S-D.2	S-D.2
4			S-1.1
5			S-F.1
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

Schließen

Konfigurieren

Adresse löschen

FIG. 24

EINGABED1 - Eigenschaften

Objekttyp: AS-diskrete I/O

Modifiziert: Di 03. Sep. 13:29:23 1998

Modifiziert von: Dove

Beschreibung:

OK

Abbrechen

FIG. 25